95.1

Dr. H. G. BRONN'S

Klassen und Ordnungen

des

THIER-REICHS,

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Fortgesetzt von

Prof. Dr. **M. Braun**
in Rostock.

Mit auf Stein gezeichneten Abbildungen.

Vierter Band.

Würmer: Vermes.

15. u. 16. Lieferung.

137427
OCT 25 1890

Leipzig und **Heidelberg.**
C. F. Winter'sche Verlagshandlung.
1890.

QL
391
P7P13
1879

die sich übrigens gewöhnlich in Längsfalten legt und eine weitere Längsschicht vortäuscht. Die Hauptmasse des Pharynx besteht aber aus grossen, flüssigkeitsreichen Pharyngealzellen, von denen ich annehmen möchte, dass sie elastisch sind und als Antagonisten der Ringsmuskeln wirken. Radiärfasern scheinen völlig zu fehlen.

Diesen Pharynges ohne Radiärmuskeln stehen andere mit mehr oder weniger stark entwickelter Radiärmusculatur gegenüber, unter denen sich wieder zwei Gruppen bilden lassen, je nachdem Drüsenzellen, deren Anwesenheit stets mit der Ausbildung von Papillen im Pharynx einhergeht, vorhanden sind oder nicht. Als Vertreter der letzteren kann der Pharynx von *Polystomum integerrimum* gelten, den bekanntlich C. E. v. Baer (140, 682) zuerst gesehen und richtig gedeutet hat; Stieda (445, 663) und Zeller (469, 19) berichten über seinen Bau, doch sind manche Punkte übersehen worden; der erstere hebt hervor, dass man einen vorderen Theil mit trichterförmigem Lumen von dem grösseren hinteren unterscheiden könne (XVII, 1), was sich auch in der Anordnung der Muskeln kund giebt, indem dieser vordere Abschnitt nur aus dicht stehenden Radiärfasern zu bestehen scheint. Im Uebrigen finden wir folgende Muskeln: aussen wie innen eine Schicht von Ringsmuskeln, die in kleinen, auf dem Querschnitt kreisförmigen Bündeln stehen (XVII, 1); grössere Bündel von Radiärmuskeln mit verbreiterten Ansatzpunkten durchsetzen die Wandung in beträchlicher Anzahl und lassen ovale oder kreisrunde Räume zwischen sich, in denen Zellen mit leicht schrumpfenden Kernen liegen, jene Zellen zweifelhaften Characters, die von Einigen als Drüsenzellen, von Anderen als Ganglienzellen oder Zellen des Excretionsapparates oder Reste von Muskelbildungszellen angesprochen werden — wir wollen sie einfach Pharyngealzellen nennen; die Kenntniss der Entwicklungsgeschichte des Pharynx wird ihre Natur richtig deuten lassen. Endlich durchsetzen auch noch, wie Stieda bereits angiebt, Längsfasern die Wand des Pharynx von Polystomum und lassen sich bis in den vorderen Abschnitt des Organes verfolgen. Die ganze Innenfläche des grösseren hinteren Abschnittes wird, wie dies Zeller ganz richtig erkannt hat, von den zahlreichen Ausführungsgängen einzelliger Speicheldrüsen eingenommen (XIV, 7). Dem Typus von Polystomum folgen *Calicotyle Kroyeri* Dies. (X, 5) *Sphyranura Osleri* Wr. (XIV, 1), *Onchocotyle appendiculata* Kuhn (557, 12), *Pseudocotyle squatinae* v. B. H. (557, 27) und wohl noch andere Formen, wobei kleinere Abweichungen nicht ausgeschlossen sind.

Der letzte Typus scheint sich auf die Tristomeen zu beschränken: der Pharynx zerfällt hier in zwei Abschnitte, der vordere ist durch den Besitz von Papillen charakterisirt, die auf seiner Innenfläche stehen und in der Ruhelage in das Lumen hereinragen, während der hintere Abschnitt ganz glattwandig ist. Das Grössenverhältniss zwischen beiden Abschnitten ist verschieden: bei *Tristomum molae* Bl. (XVII, 6) ist der vordere der kleinere, bei *Nitzschia elongata* N. der grössere. Das Vorkommen dieser

Papillen ist längst bekannt, Baer erwähnt sie von *Nitzschia* (140, 603), v. Beneden von *Epibdella* (364, 25), Kölliker (267, 23) von *Tristomum*, ebenso Taschenberg u. A. Letzterer berichtet über die Zusammensetzung des Pharynx von *Tristomum* (552, 23), dass zu äusserst eine Schicht von Längsmuskeln verläuft, durch deren Contraction das 1,5 mm. lange Organ von vorn nach hinten verkürzt wird; darauf folgt eine dünne Lage von Ringsmuskeln, der eine etwas stärkere an der Innenseite entspricht — sie vermögen durch ihre Contraction den Innenraum zu verengern. Die bei weitem mächtigsten Muskelbündel verlaufen von der äusseren zur inneren Oberfläche des Schlundkopfes; dieselben stellen keine continuirliche Lage dar, sondern bestehen aus einzelnen Bündeln, die in grosser Anzahl in das Bindegewebe eingelagert sind; durch ihre Thätigkeit kann das Lumen des Pharynx erweitert werden. Insoweit stimme ich mit Taschenberg ganz überein, bemerke jedoch, dass die Zahl der Radiärmuskeln grossen Schwankungen unterliegt, insofern als dieselben bei *Epibdella* spärlich sind, bei *Tristomum molae* Bl. sich häufen und bei *Nitzschia elongata* N. fast ganz dicht an einander liegen; was aber die im Bindegewebe liegenden grossen Zellen mit grobkörnigem Protoplasma anlangt, die Taschenberg für Ganglienzellen hält und Kölliker auf die Aussenfläche des Pharynx als Speicheldrüsen verlegt, so ist daran, wie mir Schnitte von gut conservirten *Tristomum molae* Bl. (XVII, 6) und *Nitzschia elongata* N. lehren, Folgendes richtig: die fraglichen grobgranulirten Zellen liegen in der Wand des Pharynx und besonders in seinem hinteren Theile; sie setzen sich in lange Züge fort, welche sich in die Papillen verfolgen lassen und auf der Spitze der Papillen unter Durchbohrung der die Papillen umkleidenden Membran ausmünden; es sind also einzellige Drüsen, deren Secret in das Pharynxlumen entleert wird, also wohl bei der Nahrungsaufnahme Verwendung findet. Will man sie mit Kölliker Speicheldrüsen nennen, wogegen an und für sich Nichts einzuwenden ist, so ist zu bemerken, dass sie nicht mit den Speicheldrüsen bei Polystomum homologisirt werden können, weil die diesen entsprechenden Gebilde auch bei Tristomum vorkommen und zwischen Pharynx und Oesophagus einmünden (XVII, 6, Sp. dr.); es wird also gut sein, einen anderen Namen zu wählen, wofür ich Körnerdrüsen oder Pharyngealdrüsen vorschlage. Ihre Zahl variirt je nach den Arten und richtet sich nach der Zahl der Papillen, da jede Drüse nur eine Papille versorgt.

Pharyngealzellen kommen, soviel ich sehe, in diesen Drüsenpharynges nicht vor, wohl aber Bildungen, die von den Terminalzellen des Excretionsapparates nicht zu unterscheiden sind; sie heben sich sofort durch den äusserst fein granulirten Zellkörper von den Körnerdrüsen ab und können bei guter Conservirung nicht mit ihnen verwechselt werden (XVII, 6, Tz.).

Es ist sehr wohl möglich, dass der Pharynx von *Gyrodactylus* (s. oben pag. 448) ebenfalls ein Drüsenpharynx und demnach wegen

seiner Einfachheit an die Spitze dieses Typus zu stellen ist. Wie es sich mit *Udonella* und *Calceostoma* verhält, ist insofern fraglich, als bis jetzt (364) nur eben die Anwesenheit von Papillen im Pharynx dieser Gattungen bekannt ist und diese allein nicht genügt, um einen Drüsenpharynx zu diagnosticiren, denn es kommen bei Tristomum molae am vorderen Rande des Pharynx zarte Papillen vor (XVII, 6, p'), die nicht mit Drüsen in Verbindung stehen und der Stellung nach eher als Bildungen der Pharyngealtasche angesehen werden müssen; die letztere ist in dem vorliegenden Präparat völlig nach aussen umgestülpt; es könnten also die Papillen des Pharynx von Calceostoma und Udonella auch diesen Bildungen homolog sein.

b. Oesophagus. Die Darmstrecke, welche sich unmittelbar an den Pharynx anschliesst und diesen mit dem gewöhnlich gablig getheilten Darm verbindet, bezeichnet man als Oesophagus. In einigen Fällen ist dieser Theil so reducirt, mit anderen Worten es tritt dann die Gabelung des Darmes gleich hinter dem Pharynx auf, dass man von einem unpaaren Oesophagus kaum oder nicht reden kann. Das ist z. B. der Fall bei *Polystomum, Sphyranura, Epibdella, Trochopus, Nitzschia* und *Gyrodactylus*; bei *Onchocotyle, Pseudocotyle, Tristomum* ist der Oesophagus kurz, in anderen Fällen dagegen wieder recht lang, so bei *Octobothrium, Axine, Microcotyle, Vallisia.* Die Structur dieses Darmabschnittes, der nicht dazu bestimmt ist, der Nahrung einen längeren Aufenthalt zu gewähren, ist meines Wissens nicht näher untersucht. Bemerkenswerth ist, dass in einigen wenigen Fällen Blindsäckchen am Oesophagus entwickelt sind: so entspringt bei *Pseudocotyle* nach v. Beneden (406) und Taschenberg (557, 27) ein Ast jederseits am Vorderende, also unmittelbar hinter dem Pharynx, steigt zu den Seiten des letzteren nach vorn und trägt selbst noch einige kurze Nebenästchen (XI, 1), während am Oesophagus von *Vallisia* 6—10 kürzere, zum Theil auch wieder verästelte Blindsäckchen jederseits stehen (XVII, 4), vergl. auch unten pag. 452 *Diplozoon paradoxum.* Zu erwähnen ist ferner, dass am Beginn des Oesophagus bei *Tristomum molae* (XVII, 6, Sph.) ein gut entwickelter Ringsmuskel, also ein Sphincter vorhanden ist, dessen Function darin bestehen wird, die Verbindung zwischen Darm und Pharynx resp. Mund namentlich bei starken Contractionen der Körpermusculatur geschlossen zu halten; es scheinen übrigens auch Dilatatoren zu existiren, da man einzelne Fasern vom Pharynx nach dieser Stelle zu sich begeben sieht; sie durchsetzen die grosse Menge der Ausführungsgänge der Speicheldrüsen.

c. Den Darm selbst anlangend, so lassen sich bei diesem Theil des Verdauungstractus wiederum zwei Typen unterscheiden: der eine Typus mit einem einfachen Darmblindsack ist durch *Temnocephala* und *Diplozoon* repräsentirt, der andere durch den gablig getheilten Darm, der den übrigen Monogenea zukommt.

Den Darmblindsack von *Temnocephala* hat bereits Semper gesehen (471, 308) und Haswell (725, 250) wie Weber (779, 21) berichten

Genaueres: er stellt einen in dorsoventraler Richtung stark abgeflachten Sack von fast quadratischem Umriss dar (XI, 4; XIII, 6), dessen Seiten besonders bei Contractionen mehr oder weniger tief gefaltet resp. eingekerbt erscheinen. Die Wandung wird aus sehr hohen, in einschichtiger Lage stehenden Cylinderzellen gebildet, die nach Haswell an der freien Fläche abgerundet, nach Weber meist spitz ausgezogen sind; zwischen ihnen stehen kleine Körnerzellen. Der erstgenannte Autor lässt die Epithelzellen einer dünnen Muskellage aufsitzen, der letztere einer Tunica propria.

Einen einzigen medianen Stamm, der mit zahlreichen selbst wieder verästelten Blindsäckchen besetzt ist, besitzt auch *Diplozoon paradoxum* v. N. (158, 67 und 364, 39), doch geht aus den Bemerkungen Zeller's über den Darm von *Diporpa* (470, 174) hervor, dass derselbe aus einem langen, mit Seitenästchen besetzten Oesophagus besteht, der dann hinter der Mitte des Körpers in zwei ungleiche Schenkel zerfällt, von denen der linke bis ans Hinterende reicht, der rechte nur eine kurze Abzweigung darstellt; demnach dürfen wir annehmen, dass hier nicht ein, wenn auch vielleicht in früher Embryonalperiode vorhanden gewesener einfacher Darmblindsack bestehen geblieben ist, sondern dass Atrophie eines Schenkels und zwar des rechten eingetreten ist, der dann bei der weiteren Ausbildung der Seitenästchen an dem linken Schenkel von einem Seitenast nicht mehr zu unterscheiden ist. Diese Annahme ist um so eher gerechtfertigt, als partielle oder totale Atrophie eines Darmschenkels auch bei den Digenea vorkommt.

Unter den *Dactylogyren*, die wie die *Gyrodactylen* einen gabligen Darm haben, besitzt eine Species (*Dactylogyrus monenteron*) nach Wagener (338, 67) einen einfachen Darm; ob auch hier Atrophie eines Schenkels eingetreten ist, ist fraglich.

Weit mannigfaltiger ist der zweite Typus, der gegabelte Darm, entwickelt und zwar sind die Modificationen durch die Entwicklung theils von Commissuren theils von ansitzenden Blindsäckchen gegeben. Im einfachsten Falle haben wir zwei gleichlange und correspondirend an den Seiten nach hinten verlaufende und dort blind endigende Darmschenkel, ein Verhalten, das unter den Digenea so häufig, bei den Monogenea seltener ist; man kennt es z. B. von *Amphibdella torpedinis* Chat., wo entgegen den Angaben von Chatin (488, 12) nach Perugia und Parona (786, 26) die Darmschenkel bis ans hintere Körperende reichen (XVII, 7); es ist ferner anzuführen *Polystomum ocellatum* Rud. (469, 31), wogegen die Angabe desselben Autors, dass auch *Octobothrium lanceolatum* F. S. Leuck. im Gegensatz zu *O. merlangi* Kuhn unverästelte Darmschenkel besitzt, auf einem Irrthum beruht. Nach v. Siebold (265, 351) u. A. hat *Gyrodactylus*, nach Wagener (338, 67) auch *Dactylogyrus* zwei einfache Darmschenkel; das Gleiche gilt von *Calicotyle* (X, 2), *Udonella* (IX, 6), auch von *Octobothrium pollachii* v. B. H. (XII, 2), *O. scombri, harengi, fintae, Diplectanum* und anderen Arten. Mit grösseren oder kleineren Seitenästchen versehene Darmschenkel haben *Calceostoma elegans* v. Ben.

(364, 61), *Nitzschia elongata* N. (140, 665), *Microcotyle erythrini* v. B. H. (406, 115), *M. mormyri* Lor. (541, 24), doch sind bei letzter Art die hinteren Enden der Darmschenkel ohne Verzweigungen, ferner *Axine* (541, 10; 406, 116), *Pseudocotyle* (406, 12) *Octobothrium lanceolatum* u. A.; in manchen Fällen scheinen die Ausführungsgänge der Dotterstöcke für Theile des Darmes angesehen worden zu sein, so dass das Verhalten des Darmes fraglich bleibt, so bei *Anthocotyle merlucii* v. B. H. (406, 105) u. A.

Nicht selten sind Commissuren zwischen den beiden Darmschenkeln vorhanden, was sowohl bei unverästelten wie mit Seitenästen besetzten Schenkeln vorkommt. Die Zahl der Commissuren beträgt eine oder mehrere und in ersterem Falle ist dieselbe stets eine bogenförmige Verbindung der hinteren Enden: so bei den unverästelten Darmschenkeln von *Sphyranura* (XIV, 1) und *Epibdella Hendorffii* Linst. (763, 167), den verästelten von *Onchocotyle appendiculata* Kuhn (364, 56), wo von der Commissur zwei Verlängerungen ausgehen, von denen die eine in den Anhang, die andre zwischen die Saugnäpfe sich erstreckt; man vergleiche ferner *Epibdella* (VII, 1) und *Tristomum* (VIII, 1); auch *Octobothrium merlangi* Kuhn soll nach v. Nordmann (158, 79) eine hintre Commissur seiner beiden Schenkel besitzen, was mir mit Rücksicht auf *Octobothrium lanceolatum* F. S. Leuck., dessen Darmschenkel entgegen den v. Beneden'schen Angaben (364, 47) hinten sich zwar sehr nähern, aber nicht verbinden, unwahrscheinlich ist; *Vallisia* (XVII, 4) besitzt eine hintre Commissur, von der ein unpaarer Blindsack nach hinten abgeht.

Mehrfache Commissuren zwischen den Darmschenkeln kommen meines Wissens nur bei *Polystomum integerrimum* vor, dessen schwarze, sich verzweigende Gefässe zuerst v. Baer (140, 683) richtig als Darm gedeutet hat. Die drei oder vier Commissuren tragen selbst wieder verästelte Anhänge (XIV, 3), von denen die hintersten sich bis in die Schwanzscheibe erstrecken.

Wie man aus diesen Angaben ersieht, variirt die Ausbildung des Darmes selbst bei den Arten derselben Gattung nicht unbeträchtlich, so hat *Polystomum ocellatum* Rud. einen einfachen gabligen Darm, *P. integerrimum* Fröl. nicht nur Seitenästchen an demselben, sondern auch mehrere Commissuren; *Epibdella Hendorffii* v. Linst. einfachen Darm mit hintrer Commissur, *Ep. hippoglossi* Müll. lange und verästelte Blindschläuche an demselben etc.

Auf die Beziehungen des Darmes zum Geschlechtsapparat, besonders den Dotterstöcken möge schon hier kurz hingewiesen werden: der grössere hintre Abschnitt des flachen Körpers wird durch die beiden Darmschenkel in drei Zonen getheilt; die mittlere liegt zwischen ihnen und die beiden seitlichen zwischen dem resp. Darmschenkel und dem Körperrand; die mittlere Zone beherbergt die keimbereitenden Drüsen, besonders die Hoden, während in den seitlichen sich die Dotterstöcke und zwar gewöhnlich ganz conform der Anordnung der Darmschenkel und ihrer Anhänge ausbreiten. Das geht so weit, dass selbst in den wenigen Fällen, wo wie

bei *Tristomum* (VIII, 1) Aeste der Darmschenkel weit in die Mittelzone oder wie bei *Polystomum* (XIV, 3) in die Haftscheibe eindringen, diesen dann auch die Dotterstöcke folgen.

Was die histologische Zusammensetzung des Darmes anlangt, so sprechen einige Autoren nur von einer einfachen epithelialen Schicht, welche die Darmschenkel und ihre Blindsäckchen bildet, so Stieda (445, 664) von *Polystomum integerrimum*, dessen polyedrische Darmzellen 0,016 mm. gross gefunden werden, ebenso Zeller von demselben Thier (523, 241), doch sollen die Zellen nicht eine zusammenhängende Lage darstellen, sondern in ziemlich weiten Abständen stehen; Wierzejski (531, 555) findet die Wände des Darmes von *Calicotyle* (X, 3) von einem hohen Epithel ausgekleidet, dessen Zellen eine zapfenförmige Gestalt haben und mit einem deutlichen Kern und Kernkörperchen, so wie einem körnigen Protoplasma versehen sind; auch Lorenz beschreibt nur eine Epithelschicht als Darmwand bei *Axine* und *Microcotyle* (541, 11) und Taschenberg (552, 25) giebt das Gleiche für *Tristomum* an, dessen Darmschenkel aus nicht gleichgestalteten und nicht gleich grossen Cylinderzellen gebildet wird; keinere (VIII, 2) Zellen werden oft von grösseren überragt, deren freies Ende keulenförmig verdickt ist; ihr Protoplasma ist feinkörnig und besitzt Kern und Kernkörperchen.

In anderen Fällen wird nach aussen vom Darmepithel noch eine Tunica angegeben, so von Wagener bei *Gyrodactylus elegans* v. Nordm. eine structurlose, helle und dünne Schicht (384, 774), von Taschenberg bei *Onchocotyle appendiculata* Kuhn (557, 10), wo das Bindegewebe des Parenchyms sich zu einer feinen Tunica propria differencirt, in der sogar kleine Zellkerne eingelagert sind; auch hier stehen die Cylinderzellen durch kleine Zwischenräume von einander getrennt; endlich sehen Wright und Macallum bei *Sphyranura Osleri* Wr. (727, 32) ausser dem Epithel circulär verlaufende Muskelfasern mit deutlichen Kernen auf den Darmschenkeln und am vordren Theile dieser auch noch Längsmuskeln. Die Epithelschicht variirt in der Dicke ausserordentlich bei dieser Art, was dann auch auf die Form der Kerne von Einfluss ist, indem diese bei flacherem Epithel oval oder abgeflacht, bei höherem dagegen kuglig sind. Das Protoplasma der im Leben nur schwer zu sehenden, weil von den Dotterstöcken verdeckten Zellen zeigt bei der Behandlung mit der Fleming'schen Chromosmiumessigsäure zarte, reticuläre Structur mit Richtung der Trabekeln nach der freien Fläche zu; die Basis der Darmzellen ist fein gezackt und die freie Fläche in feine, pseudopodienartige Fortsätze ausgezogen. Um den Kern herum bemerkt man eine Anzahl durch die Osmiumsäure gebräunter Körnchen, die die Autoren für Ferment halten.

d. Darmdrüsen kommen bei den Trematoden nur am vordren Abschnitte des Darmtractus vor und werden allgemein als Speicheldrüsen bezeichnet. Die vor der Mundöffnung bei einigen Formen liegenden ein-

zelligen Drüsen sind schon oben (pag. 426) bei den Hautdrüsen abgehandelt worden (XIV, 7 dr.).

Bereits v. Nordmann erwähnt bei *Diplozoon paradoxum* v. N. (158, 66) kleine geschlungene Canäle, welche in das Lumen des Pharynx führen, aus drüsigen, zu beiden Seiten des Pharynx sowie am Beginn des Oesophagus liegenden Massen herkommen, und wahrscheinlich eine schleimige, speichelartige Flüssigkeit secerniren. Bei *Gyrodactylus elegans* v. N. beobachtete Wagener (384, 777) jederseits des Pharynx drei kleine, einzellige Drüschen, deren drei braune, feinkörnige Ausführungsgänge in querer Richtung nach dem Pharynx zu streben. Die Speicheldrüsen von *Polystomum integerrimum* Fröl. (XIV, 7, dr.) hat Zeller entdeckt (469, 19); es liegen dieselben, wiederum als einzellige Elemente, an der Rückenfläche des Körpers auf dem Anfangstheile des Darmes in zwei seitlichen und einer mittleren Gruppe; die einzelnen Zellen zeigen einen feinkörnigen Inhalt, der bei auffallendem Lichte eine milchweisse, bei durchfallendem eine bräunliche Färbung bedingt, und besitzen Kern und Kernkörperchen; ihre zarten Ausführungsgänge treten durch die hintre Oeffnung des Pharynx in denselben ein, schmiegen sich der Innenfläche desselben an und münden an der Grenze zwischen vordrem und hintren Theile aus (XVII, 1, Ausf.). Die Querschnitte dieser Gänge hat bereits Stieda (445, 663) gesehen, aber als mehrfach geschichtetes Plattenepithel gedeutet (523, 241). Bemerkenswerth ist es immerhin, dass das Lumen, wenn auch eines kleinen Theiles des Darmes von Drüsenausführungsgängen begrenzt wird, ein Verhalten, das bei *Tristomum molae* Bl. (XVII, 6, Sp. dr.) noch mehr hervortritt, als da die grosse Menge der Gänge nicht in den Pharynx eintritt, sondern in einer Strecke zwischen Oesophagus und Pharynx, so dass der ganze Canal von ihnen gebildet und begrenzt wird. Die Drüsenzellen selbst liegen auch hier zu den Seiten des Körpers in grosser Zahl.

In anderen Fällen haben die Autoren die Natur von um den Oesophagus herum gelagerten Zellhaufen nicht sicher entschieden, so Wierzejski (531, 553) bei *Calicotyle* (X, 2 G), wo der Autor allerdings mehr zur Annahme des Hirns in diesen Zellhaufen hinneigt, während Lorenz (541, 9) Drüsenzellen in denselben vermuthet. Bei *Pseudocotyle* deutet Taschenberg gleich gelagerte Zellhaufen (XI, 1, X) als Speicheldrüsen, da schon die Grösse der Zellen gegen ihre Natur als Ganglienzellen spricht, welch letztere sehr klein sind; derselbe Autor kennt übrigens auch die Speicheldrüsen bei *Tristomum* (VIII, 1).

Es ist schon oben darauf hingewiesen worden (pag. 450), dass ausser den Speicheldrüsen noch andre von vielleicht ähnlicher Function bei Tristomeen vorkommen, aber im Pharynx liegen und auf der Spitze von im Vorderabschnitt des Organes stehenden Papillen ausmünden; auch hier handelt es sich um einzellige Drüsen, die wir Pharyngeal- oder Körnerdrüsen zu nennen vorschlagen.

Ob die zahlreichen einzelligen Drüsen im Vorderabschnitte des

Darmes vor dem Bulbus pharyngeus bei *Temnocephala* als Speichel- oder als Pharyngealdrüsen aufzufassen sind, bleibe dahingestellt.

e. Nahrung und Nahrungsaufnahme: Mit Ausnahme von *Temnocephala*, deren Nahrung nach den übereinstimmenden Angaben von Haswell und Weber aus freilebenden Thieren besteht, ernähren sich alle monogenetischen Trematoden von Gewebstheilen ihrer Wirthe; so viel ich sehe, ist C. E. v. Baer der erste, der hierüber bei *Nitzschia elongata* Angaben macht (140, 666), dass nämlich auch Kiemenblut von dem Parasiten aufgenommen wird; bald darauf berichtet v. Nordmann (158, 59), dass der Darm von *Diplozoon paradoxum* v. N. oft mit frischem Fischblute gefüllt sei. Wagener (338, 67) weist im Darminhalte von *Dactylogyren* Ueberreste von Blutkörperchen nach; *Tristomum molae* Bl. ernährt sich nach van Beneden (406, 78) vom Blute des Wirthes, vielleicht auch von Schleim und nach Taschenberg (552) rührt auch die rothe Farbe von *Tristomum papillosum* Dies. von aufgenommenem Kiemenblute her. Uebereinstimmend erklären van Beneden (406, 85), Stieda (445, 664) und Zeller (468, 19) den Darminhalt der Harnblasenpolystomen für Froschblut und auch *Sphyranura Osleri* (727, 34) ernährt sich von Blut und Epithelzellen seines Wirthes u. s. w. Nur Wierzejski (531, 551) vermuthet, dass für *Calicotyle Kroyeri* Dies. Sperma des Wirthes die Hauptnahrung sei, da man den Parasiten nur an alten Männchen der Rochen, zwischen den Basaltheilen der äusseren Begattungsorgane trifft.

Ueber die Veränderungen, welche die aufgenommene Nahrung in den Darmschenkeln und deren Verzweigungen erleidet, haben wir auch einige Mittheilungen: v. Nordmann beobachtete (158, 68), dass die Verdauung bei *Diplozoon paradoxum* eine langsame sei, da man noch 36 Stunden nach der Entfernung der Parasiten von ihrem Wirthe frisches ungeronnenes Blut im Darm finde; später werde dasselbe gelblich und zuletzt eine bräunliche, körnige Masse. Zeller (468, 19) fand im Darm von *Polystomum integerrimum* kleinere und grössere Kügelchen von bräunlicher oder schwärzlicher Farbe und körniger Beschaffenheit, die entweder frei oder durch eine sie bindende farblose Masse zu grösseren Kugeln zusammengeballt sind und in einer gelblichen Flüssigkeit schwimmen; daneben kommen gelegentlich auch farblose oder schwach gelblich gefärbte Krystalle, die an beiden Enden zugespitzt sind, vor; ganz entsprechende Kügelchen finden sich aber auch in Menge in den Epithelzellen des Darmes selbst, die deshalb braun oder schwarz erscheinen, wogegen die Zellen des Darmes frisch ausgeschlüpfter Larven (523, 241) sehr blass und völlig farblos sind. Wenn die Larve in der Kiemenhöhle einer Kaulquappe sich angesiedelt und Nahrung aufgenommen hat, so wachsen nicht nur die Darmzellen um das Fünffache, sondern nehmen auch eine gelbliche oder röthliche Färbung an, worauf sie eine grosse Menge bräunlicher und schwärzlicher Körnchen sowie eine Anzahl farbloser, rundlicher Körperchen bilden; die bräunlichen Körnchen werden in den Darmzellen zu kleineren oder grösseren Kügelchen zusammengeballt

und von Zeit zu Zeit lösen sich diese Zellen ab, fallen in das Lumen des Darmes und zerfallen schliesslich. Es liegt sehr nahe, die gelblich-röthliche Verfärbung der ursprünglich farblosen Darmzellen durch die erfolgte Aufnahme von Blutkörperchen resp. deren Substanz zu erklären, so wie die bräunlichen Körnchen in den Zellen als Umsetzungsproducte des Haemoglobins anzusehen, die dann schliesslich nach aussen (durch den Mund) entleert werden. Bei Polystomen, welche schon innerhalb der Kiemenhöhle der Kaulquappen Geschlechtsreife erreichten, findet man nach Zeller neben dem gewöhnlichen Darminhalt Krystalle von octaëdrischer Form und prachtvoll rother Farbe, die bis 0,18 mm Grösse erreichen; auch die schon oben erwähnten farblosen Krystalle der Harnblasenpolystomen kommen ebenfalls, jedoch grösser und schöner ausgebildet vor.

Der Darm von *Onchocotyle appendiculata* ist nach Taschenberg (557, 10) durch seine bräunliche bis schwärzlich-grüne Farbe ausgezeichnet, was nicht nur vom Darminhalt, sondern auch von den im Darmepithel eingelagerten grünlichen oder bräunlichen Körnchen herrührt; neben solchen Körnchen kommen im Darminhalt Schleimklümpchen und Blutkörperchen vor; der Autor nimmt unter Benützung der bekannten Angaben von Metschnikoff über die intracelluläre Verdauung an, dass die Körnchen des Darminhaltes von den Darmzellen aufgenommen werden.

Gegen alleinige intracelluläre Verdauung machen Wright und Macallum einige Beobachtungen geltend: die Nahrung von *Sphyranura* besteht aus Blut, Epithelzellen und weissen Blut- oder Eiterkörperchen, letztere namentlich dann in grösseren Mengen, wenn durch den Sitz des Parasiten eine locale Entzündung auf der Haut des Wirthes entstanden ist. Alle zelligen Elemente zerfallen nun im Darm der *Sphyranura* derart, dass zuerst der Zellleib sich auflöst, so dass die Nuclei frei werden; dann zerfällt die Kernmembran und das Kernfadennetzwerk löst sich, so dass die Chromatinelemente frei werden, was nur unter Einwirkung einer sauer reagirenden Flüssigkeit geschehen kann. Die Chromatinpartikel werden nur zum kleineren Theile von den Darmzellen aufgenommen, die meisten kommen in gelatinöse und amoeboide Massen zu liegen, welche im Darmlumen flottiren und Epithelkerne, sowie gelegentlich Darmzellen enthalten; diese Massen werden bis 120 μ gross, sind aber nichts Anderes als Haufen von Nuclein oder Chromatin. Aus diesen Angaben wird geschlossen, dass der Verdauungsprocess bei *Sphyranura* sich vorzugsweise im Darmlumen unter Betheiligung eines in der sauren Darmflüssigkeit gelösten Fermentes abspielt (727, 34).

6. Nervensystem.

Während bei den Digenea schon Ramdohr (110), Otto (115) und Bojanus (116) sich mit der Darstellung des Nervensystemes versuchten, fehlen in den Arbeiten jener Zeit über Monogenea Notizen über dieses System; erst bei v. Nordmann (158, 75) finde ich die ersten Angaben über das Hirn und zwar von *Diplozoon paradoxum*, das er als einen

rundlichen, zwischen den beiden Mundsaugnäpfen liegenden Körper erkennt, von dem nach vorn drei, nach hinten zwei Stämme abgehen. Es folgen dann die ausführlicheren Angaben von E. Blanchard (256, 323), der bei *Tristomum coccineum* die vor der Mundöffnung gelegenen und durch eine breite Commissur verbundenen Ganglien, so wie eine Anzahl von diesen abtretende Nerven beschreibt, auch einige Daten über *Polystomum integerrimum* giebt (l. c. pag. 332). Kölliker behandelt das System von *Tristomum papillosum* (267, 26), Wagener von *Dactylogyrus* (338, 66), van Beneden von *Epibdella hippoglossi* (364, pl. III. fig. 4), Stieda (445, 665) und Zeller (468, 18) von *Polystomum integerrimum*, Semper von *Temnocephala* (471, 307) und so fort — die neueren Autoren, welche einzelne Arten monographisch bearbeiten, unterlassen nicht, auch das Nervensystem mehr oder weniger ausführlich zu schildern, bis A. Lang (578, 29—46) dieses System zum Gegenstand einer eigenen Studie machte, die bis jetzt noch unübertroffen ist. Wenngleich aus späteren Arbeiten andrer Autoren hervorgeht, dass wohl nirgends unter den Monogenea das Nervensystem so hoch entwickelt ist, wie bei dem von Lang untersuchten *Tristomum molae*, dem sich andre Tristomeen anschliessen werden, so mag wegen der Vollständigkeit der Beschreibung auch hier diese Art die Grundlage der Darstellung bilden.

Das Gehirn von *Tristomum molae* Bl. liegt vor und über dem Pharynx (IX, 1) und der Mundöffnung; es hat die Form eines kurzen und ziemlich breiten Bandes, dessen beide Enden nach hinten und unten ausgezogen sind. Die hintere Grenze ist concav, da das Hirn dem runden Pharynx vorn anliegt. In anderen Fällen erscheint dieser Theil mehr in die Länge gezogen — Taschenberg (552, 16) nennt ihn geradezu bogenförmig (VIII, 1. g) —, auch heben sich zwei Seitentheile von der sie verbindenden Commissur durch grössere Dicke ab. Bei *Epibdella hippoglossi* liegt nach van Beneden (364) das Hirn nicht vor der Mundöffnung, sondern da wo der Pharynx in den Oesophagus übergeht, doch bestreitet Taschenberg (552, 48) die Richtigkeit dieser Angabe auf Grund eigener Untersuchungen, die ihn das Hirn vor der vordern Pharyngealöffnung auffinden liessen; ebenfalls nach hinten von der Mundöffnung gerückt findet man das bogenförmige Hirn bei *Axine* (XV, 9) und *Microcotyle* (XV, 1), während das aus zwei grossen rundlichen Seitentheilen und einer schmalen und kurzen Commissur bestehende Organ bei *Temnocephala* (XII, 1. n) vor dem Munde gelegen ist. In dieser Beziehung herrscht also keine Regel, doch ist es weniger das Hirn, welches seine Lage wechselt, als vielmehr der Anfangstheil des Darmes, der noch dazu eine verschiedenartige Zusammensetzung und verschiedene Länge der einzelnen Abschnitte erkennen lässt.

Aus den seitlichen Theilen des Gehirns entspringen die Nerven, deren Zahl bei *Tristomum molae* nach Lang jederseits vier beträgt. Die vordersten begeben sich in die Region zwischen den Seitensaugnäpfen, wo sie sich verzweigen und anastomosiren; sowohl bei dieser Art, als bei

Tristomum coccineum tritt von diesem vorderen Paare jederseits ein Zweig ganz nach vorn und endet in den Ecken der Stirnlappen oder Tentakeln. Das zweite von den Seitentheilen des Hirns abtretende Nervenpaar begiebt sich direct zu den Seitensaugnäpfen und wird vor dem Eintritt noch durch einen Theil des dritten Nervenpaares verstärkt, dessen grösserer Theil sich bogenförmig nach vorn zu fortsetzt, den ersten Nerven erreicht, auch diesen durchsetzt, um sich vor dem Hirn mit dem der anderen Seite zu vereinigen. Von dieser in der Medianlinie gelegenen Vereinigungsstelle geht ein unpaarer Nerv nach vorn in den Kopftheil, zwischen dem ersten Nervenpaare verlaufend. Durch diesen dritten Nerven werden also alle drei Paare unter einander in Verbindung gesetzt (IX, 1). Das vierte, stärkste Nervenpaar tritt am weitesten nach hinten aus dem Hirn heraus und bildet die gemeinsame Wurzel für sämmtliche Längsstämme. Da auf ihm die beiden hinteren Augenflecke und am hintren Ende eine Anhäufung von Ganglienzellen liegen, so fasst Lang diesen Theil als einen besonderen Hirnabschnitt auf und lässt jederseits drei Nervenstämme aus ihm entspringen: 1) den Dorsalnerven (IX, 1. dn), der sich auf die Rückenseite begiebt und hier unter der Dorsalmuskelschicht nach hinten verläuft; 2) den äusseren und 3) den inneren Längsnerven (IX, 1. sln u. ln); der letztere ist der stärkste Nerv.

Innere und äussere Längsnerven treffen alle hinten in einem gemeinsamen Punkte zusammen, nämlich in der Ansatzstelle des hintren Saugnapfes; doch erreichen sie diesen Punkt auf verschiedenem Wege: mit nur schwacher Biegung nach aussen verlaufen die inneren Längsnerven direct nach hinten, indem sie nach aussen von den beiden Hauptästen des Darmes, aber nach innen von den Excretionsblasen (IX, 1. wg) und den beiden Hauptstämmen der Excretionsorgane entlang ziehen. Dagegen beschreiben die äusseren Längsnerven einen viel grösseren Bogen; in der Mitte ihrer Länge sind sie von der Medianlinie ungefähr gleich weit entfernt wie vom seitlichen Körperrand, von diesem aber doppelt so weit wie von den inneren Längsnerven; sie verlaufen direct unter den contractilen Blasen des Excretionssystems.

An der Basis des hinteren Saugnapfes angelangt, treten die Längsnerven durch dessen kurzen Stiel in denselben hinein, wobei sich innere und äussere Längsnerven jederseits mit einander vereinigen. Nachdem sie die Fläche des Organs gewonnen haben, trennen sie sich wieder, um die Muskeln der sieben Felder des Saugnapfes zu innerviren. Jederseits geht ein Ast in die vorderen Felder und einer in die hinteren: sowohl die vorderen wie die hinteren Aeste gehen vorn resp. hinten bogenförmig in einander über, so dass eine grössere vordere und kleinere hintere Commissur zu Stande kommt. Die vordere Commissur giebt je einen Nerven in jedes der vier vorderen Felder des Saugnapfes; von der hinteren Commissur werden das fünfte und sechste Feld von je einem Stämmchen und das siebente, ganz nach hinten gerichtete Feld von zwei Nerven versorgt. Die Nerven der einzelnen Felder verästeln sich

reichlich und gehen schliesslich in ein sehr feines und zartes Netzwerk über.

Im Körper zeigen die Längsnerven ein eigenthümliches Verhalten der von ihnen abtretenden Zweige, was besonders deutlich an ganz jungen Thieren, deren wenig entwickelte Geschlechtsorgane die Beobachtung nicht hindern, zu sehen ist. Die inneren Längsnerven sind sowohl unter sich als mit den äusseren Längsstämmen in regelmässigen Abständen durch Quercommissuren verbunden, deren Zahl 13—15 beträgt. Die die inneren und äusseren Längsnerven verbindenden Commissuren sind sehr kräftig und ganz regelmässig; ihre Ansatzstellen in den Längsnerven entsprechen beinahe immer den Abgangsstellen der die beiden inneren Längsnerven verbindenden Commissuren und ebenso den Abgangsstellen der von den äusseren Längsnerven nach aussen sich abzweigenden Nerven, die in gleicher Zahl wie die Commissuren vorhanden sind. Demnach entspricht jede Commissur zwischen den inneren Längsnerven einer solchen zwischen diesen und den äusseren und ebenso einem von den letzteren nach aussen abgehenden Nervenast.

Bei älteren Thieren ist es sehr schwierig, die Quercommissuren zwischen den inneren Längsnerven durch den ganzen Körper hindurch zu verfolgen; gewöhnlich sieht man nur die unmittelbar hinter dem Pharynx gelegenen und von den übrigen nur ihre Anfangstheile.

Ausser diesen regelmässigen Quercommissuren trifft man noch schwächere und verschiedenartig verlaufende Verbindungen zwischen äusseren und inneren Längsnerven an.

Die von den äusseren Längsnerven nach aussen abtretenden Aeste, welche als directe Fortsetzungen der Quercommissuren erscheinen, verzweigen sich sehr bald und die Zweige anastomosiren sowohl unter sich als mit den nächst vorderen und hinteren Aesten, wodurch ein Netzwerk mit polygonalen Maschen entsteht, welches die bauchständige Musculatur der Seitentheile des Körpers innervirt.

Die beiden dorsalen Nerven (IX, 1. dn), welche mit den Längsnerven einen gemeinschaftlichen Ursprung haben, steigen nach dem Ursprung sofort dorsalwärts unter die Rückenmusculatur und ziehen dann einander parallel und der Medianlinie genähert nach hinten. Auch sie sind in ziemlich regelmässigen Abständen durch Quercommissuren verbunden und geben diesen entsprechende Seitenästchen ab. Eine Verbindung dieses Systems mit den ventralen Nerven durch zarte Aestchen scheint vorzukommen.

Ueber das Nervensystem anderer Tristomeen liegen viel weniger genaue Angaben vor, namentlich ist das System der Commissuren, wenn man von einer diesbezüglichen Angabe von Taschenberg (552, 17) absieht, nicht gesehen worden, so auch nicht von v. Linstow (763, 168) bei *Epibdella Hendorffii*, deren Nervensystem wenigstens in den Hauptstämmen (4 Längs- und 2 Dorsalnerven) mit *Tristomum molae* übereinstimmt; doch soll ausser dem Hirn noch ein hinter dem Pharynx liegendes

und durch eine Ringcommissur mit dem Hirn verbundenes „Schlundganglion“ vorkommen, aus welchem die Dorsalnerven ihren Ursprung nehmen.

Fraglich ist es, ob die beiden Zellhaufen (X, 2. g), welche Wierzejski (551, 553) bei *Calicotyle Kroyeri* Dies. am Anfangstheile der Darmschenkel fand, zum Gehirn gehören oder Drüsenzellen sind; Lorenz (541, 9) spricht sich für das letztere aus.

Nach Haswell (725, 292) ist das Hirn von *Temnocephala*, über das schon Semper (471, 307) berichtet, unmittelbar vor dem Munde gelegen und ein fast würfelförmiger Körper, während Weber (779, 22) dasselbe als aus zwei rundlichen Ganglien bestehend schildert, die durch eine dünne Quercommissur verbunden sind. Nach vorn tritt ein Nervenpaar ab und jeder Nerv desselben theilt sich in drei für die Tentakel bestimmte Aeste; da jedoch die Zahl der Tentakel fünf und die der Nerven sechs beträgt, so erhält der mittlere Tentakel zwei Aeste. Hinter diesen Tentakelnerven, die unter einander durch Commissuren verbunden sind (Weber hat solche nicht gesehen), entspringt jederseits ein direct nach den Seitentheilen der vordern Körperregion verlaufender Ast, während von der hinteren Circumferenz der Ganglien nach Haswell je drei, nach Weber je zwei Nervenstämme austreten. Das eine von diesen drei Paaren ist das dünnste, verläuft dorsal und liegt mehr oberflächlich als die anderen beiden, unmittelbar nach innen von der pigmentirten „Nervenschicht“ der Körperwand. Von jedem Dorsalnerven gehen in regelmässigen Intervallen nach aussen und nach innen Aeste ab; erstere gabeln sich, bilden auch Anastomosen und versorgen die Rückenfläche, wogegen die inneren Aeste Queranastomosen zwischen den Dorsalnerven bilden. Das zweite der hintren Nervenpaare, die Dorsolateralnerven, ziehen dorsal an der Aussenseite der Hoden und nicht weit vom Körperrande nach hinten. Das dritte Paar, die Ventralnerven, ist das stärkste und verläuft auf der Ventralseite zwischen Hoden und Dotterstöcken. Commissuren kommen sowohl unter den Ventralnerven als zwischen diesen und den Dorsolateralnerven in grösserer Zahl vor. Im Ganzen stimmt demnach das Nervensystem von *Temnocephala* mit dem von *Tristomum* überein, nur die nach vorn vom Gehirn abtretenden Nerven sind wegen der Entwicklung der Tentakeln stärker ausgebildet; doch ist zu bemerken, dass es Weber nicht möglich gewesen ist, die von Haswell gefundenen Verhältnisse bei *Temnocephala Semperi* zu sehen.

Viel dürftiger steht es mit unseren Kenntnissen über das Nervensystem der Polystomeen; selbst bei dem häufigen *Polystomum integerrimum* ist eigentlich noch Alles zu machen, da die Angaben von Stieda (445, 665) und Zeller (468, 18) Nichts weiter besagen, als dass ein Hirn vorhanden ist; was v. Nordmann über *Diplozoon* angiebt, ist schon oben bemerkt worden. Ueber das Hirn von *Onchocotyle borealis* v. Ben. findet sich bei P. J. van Beneden (364, 59) eine kurze Notiz, bei der, wie Taschenberg (557, 8) bemerkt, es fraglich bleibt, ob sie wirklich

auf das Nervensystem Bezug hat. Taschenberg selbst findet (l. c.) den centralen Theil des Nervensystems bei *Onchocotyle appendiculata* Kuhn als ein etwas bogenförmig gekrümmtes Band dicht über dem Pharynx, das aus zwei durch eine Quercommissur verbundenen ganglionären Anschwellungen besteht; die davon ausgehenden Nervenstränge verlaufen nach innen von den Darmschenkeln und näher der Bauch- als der Rückenseite nach hinten.

Ausführlicher behandelt A. Lang (578, 44) das Nervensystem von *Pleurocotyle scombri* (VIII, 5): das augenlose Gehirn liegt als bogenförmiges, zartes und feinfasriges Band hinter dem zweigetheilten Mundsaugnapf vor und über dem Anfangstheil des Darmcanales; die demselben in geringer Zahl ein- und angelagerten Ganglienzellen finden sich hauptsächlich in den beiden nach hinten und unten gerichteten, etwas verdickten, seitlichen Enden des Gehirns, von denen verschiedene Nerven abgehen: 1) ein Paar verläuft nach vorn zu den Saugnäpfen; 2) ein Paar entspricht den Dorsalnerven (dn), lässt sich aber nur eine kurze Strecke nach hinten verfolgen; 3) ein Paar verläuft nach aussen und hinten; 4) ein Paar stärkerer Stämme (ln) geht auf der Bauchseite nach hinten. Das Verhalten dieser letzteren Nerven genauer zu beachten war insofern von Interesse, als bekanntlich bei *Pleurocotyle* der Haftapparat des Hinterendes einseitig ausgebildet ist — dementsprechend verläuft der Nerv jener Seite, welche keine Saugnäpfe trägt, als zarter, schwacher Strang nach hinten; in dem kräftigeren Nerven der anderen Seite sind besonders da Ganglienzellen eingelagert, wo von ihm Aeste zu den Saugnäpfen abgehen. Beim Herantreten jedes dieser Nerven an den zugehörigen Saugnapf bildet sich eine kleine Anhäufung von Ganglienzellen, die wohl das motorische Centrum für die Muskeln dieses Saugnapfes und seiner Haken darstellen, während das mit Ganglienzellen besetzte Stück des Längsnerven, das sich im schaufelförmigen Schwanze befindet, als motorisches Centrum für alle Saugnäpfe zusammen zu betrachten wäre. Zahl und Grösse der Nervenelemente, die sich im hintren Körpertheile des Thieres befinden, übersteigt gewiss diejenige im Gehirn.

Nach Wright und Macallum (727, 30) eignet sich *Sphyranura* sehr gut zum Studium des Nervensystems: die Autoren finden einen langgestreckten Ganglienzellenhaufen jederseits des musculösen Pharynx und zwei dieselben verbindende Commissuren; die eine, stärkere verläuft über dem Pharynx, die schwächere unter demselben; die erstere entspringt etwa in der Mitte des Ganglions, die andere an der Ursprungsstelle der Seitennerven. Diese erscheinen als directe Verlängerungen der Ganglien und treten jederseits zu zweien hervor; einer verläuft ventral, der andre mehr dorsal und lateral. Zwischen dem Ventral- und dem Dorsolateralnerven kommen jederseits zwei kurze Commissuren vor, auch stehen alle vier Nerven vor dem Eintritt in die Schwanzscheibe durch eine Anastomose in Verbindung. Darauf vereinigen sich die beiden Nerven jeder Seite, treten dann als je ein Stamm in die Schwanzscheibe, bilden nochmals

eine Commissur und versorgen die Muskeln dieser Gegend. Einzelne Ganglienzellen findet man in der Oberlippe, ferner in der Wandung der contractilen Blasen und der Receptacula seminis.

Ueber das Hirn der Microcotylidae giebt Lorenz (541, 8) nur eine kurze Bemerkung von *Axine* und auch das, was von den Gyrodactylidae in dieser Beziehung bekannt ist (Wagener 338, 66), ist geringfügig.

Die histologische Structur des Nervensystems ist durch Taschenberg, Wright und Macallum und besonders durch Lang untersucht worden; ersterer hat das Verdienst (552, 17), nachgewiesen zu haben, dass die „spongiösen Stränge" oder „Balkenstränge", welche verschiedene Autoren bei Plathelminthen gesehen und verschieden gedeutet hatten, auch bei monogenetischen Trematoden vorkommen und Nerven sind, weil sie mit dem Hirn in continuirlichem Zusammenhang stehen. Betrachtet man gelungene Querschnitte durch sorgfältig conservirte Tristomen, so sieht man die Balkenstränge nach Taschenberg und Lang als ein Netzwerk von Fasern, die eine grössere Anzahl von rundlichen Lumina begrenzen, welche verschieden gross (von 0,004—0,015 mm) sind und ein Gerinnsel, auch Zellen mit Kern und Kernkörperchen enthalten. Letztere, deren Protoplasma sich häufig von der umgebenden Hülle zurückgezogen hat, gehen in Ausläufer aus, die sich theilen und den spongiösen Strängen beigesellen. Man kann demnach an den Nerven eine grössere oder geringere Anzahl sich theilender und unter sich verbundener, morphologisch vielleicht dem Körperbindegewebe angehörenden Röhren, das Neurilemm, und Nervenfasern unterscheiden, die in den Röhren eingeschlossen sind und die Fortsätze der ebenfalls in ihnen liegenden Ganglienzellen darstellen. Im Leben füllt die aus feinsten Fibrillen bestehende Nervenfaser das Lumen der sie umhüllenden Röhre ganz aus, wie dies Lang vermuthet und Wright sehr wahrscheinlich macht. Der letztere constatirt auch die fibrilläre Structur des Zellleibes der Ganglienzellen, unter denen uni-, bi- und multipolare unterschieden werden, welche überall im Gehirn, vorzugsweise jedoch peripherisch vorkommen. Sie sind von verschiedener Grösse (20—42 μ bei *Sphyranura*); die kleineren finden sich nach Lang (bei *Tristomum*) besonders in den vorderen Partien des Hirns, da wo auch eine aus feineren Fasern bestehende Substanz vorkommt, während die grösseren in den hinteren und unteren Theilen liegen.

Die Ganglienzellen von *Tristomum* zeichnen sich durch ihren bis 0,02 mm grossen, scharf contourirten Kern aus, der allem Anscheine nach ein Bläschen mit besonderer, sehr dünner Wandung oder doch ein Körper mit consistenterer, peripherer Schicht ist. Die periphere Lage färbt sich sehr intensiv, auch buchtet sich die Wand der Kerne nicht selten ein, so dass diese dann halbmondförmig aussehen. Der Inhalt des Kernes ist auf conservirten Präparaten unregelmässig grobkörnig und führt meist ein excentrisch gelagertes, ovales oder rundes Kernkörperchen. Wright

und Macallum finden im Kern ein feines Fadennetzwerk mit mehreren Nucleolen.

Lang hebt ferner hervor, dass der ganz symmetrischen Anordnung der Faserzüge im Gehirn auch die Ganglienzellen folgen; jede Ganglienzelle der einen Seite findet man auf der anderen in genau derselben Lage, Form und Grösse und mit denselben Fortsätzen wieder. Leider giebt Lang keine Schilderung des Faserverlaufes, sondern betont nur als allgemeines Resultat seiner Studien, dass die Faserzüge im Hirn sich wie die Commissuren zwischen den austretenden Nerven verhalten, dass demnach das Gehirn, wenigstens histologisch, ganz und gar den Charakter einer specifisch und sehr stark entwickelten Quercommissur zwischen den Längsstämmen hat, die durch ihren reichen Besatz mit Ganglienzellen sich ebenfalls als Theil des Centralnervensystems documentiren. Dies auch zugegeben liegt doch schon in den Worten Lang's selbst eine Abschwächung seiner auch für andere Plathelminthen ausgesprochenen Anschauung, die man bei der Beurtheilung dieses Theiles des Nervensystems im Auge behalten muss.

Endlich hätten wir noch jener grossen Zellen zu gedenken, welche man im Körper der Trematoden zerstreut zwischen den Organen, besonders aber in der Nähe der Muskeln und in den Saugnäpfen sowie im Pharynx findet. Sie sind nach Lang (578, 42) bei *Tristomum* meist grösser als die gewöhnlichen Ganglienzellen, zeigen aber im übrigen dieselben Eigenthümlichkeiten. Da sie nach Lang nicht mit Muskelfasern zusammenhängen, auch eine Verbindung mit Excretionsgefässen nicht eingehen und endlich mit Cochenilletinctur, welche Drüsen und Secrete specifisch färbt, keine Tinction eingehen, so können sie weder Myoblasten, noch Renal-, noch Drüsenzellen, sondern nur Ganglienzellen sein, welche die Aufgabe hätten, die Thätigkeit bestimmter Gruppen von Muskelfasern zu leiten; sie sollen, mit anderen Worten, „kleine, peripherische, motorische Nervencentra" darstellen. Wir haben uns mit diesen Zellen schon oben pag. 431, 440 und 449 beschäftigt und betonen hier nochmals, dass nach unserem Dafürhalten ein grosser Theil dieser multipolaren Zellen dem Excretionssystem angehört, andere „Pharyngealzellen" von zweifelhafter Bedeutung sind und nur ein Theil vielleicht wirkliche Ganglienzellen sind.

7. Sinnesorgane.

Wie bei fast allen parasitisch lebenden Thieren sind auch bei den monogenetischen Trematoden die Sinnesorgane gering entwickelt; Geschmacks-, Geruchs- und Gehörorgane sind hier gar nicht bekannt, wohl aber Augen und Tastorgane.

a. Augen. C. E. v. Baer ist der Erste, der solche Organe und zwar bei *Polystomum integerrimum* erwähnt (140, 686); sie stehen, wo sie überhaupt vorkommen, auf der Dorsalseite in unmittelbarer Nachbarschaft des Gehirns und finden sich symmetrisch angeordnet in der Zwei- oder Vierzahl. Man kennt sie unter den Tristomiden bei *Nitzschia elongata* N. — 2 grössere und 2 kleinere, schwarze Augen (Braun 774, 434),

die Baer (140, 665) übersehen hat, ferner bei *Trochopus* (v. Beneden-Hesse 406, 74 und Lorenz 541, 8) 4 Augen; bei *Phyllonella soleae* v. Ben.-H. (406, 70) liegen dieselben in zwei Paaren vor dem Mund auf zwei kleinen Erhöhungen, ebenso bei *Placunella rhombi* v. Ben.-H. (406, 73) und *Pl. pini* v. Ben.-H. (406, 72), bei *Tristomum* liegen 4 Augen auf dem Hirn nach Kölliker (267, 22) u. Anderen, bei *Epibdella* nach Taschenberg (552, 48) und v. Linstow (763, 169) 4 Augen; die Udonellen sollen nach van Beneden und Hesse keine Augen besitzen, nur *Udonella sciaenae* trägt zwei schwarze, augenähnliche Flecke (406, 93). Alle Arten der Gattung *Temnocephala* haben 2 Augen (Semper 471, 307, Haswell, Weber). Unter den Polystomeen sind 2 Augen bekannt bei den jungen Thieren von *Diplozoon paradoxum* (Diporpa) nach Zeller (468, 8 Anm. 1 u. 470, 172), bei *Polystomum integerrimum* 4 Augen nach Zeller (468, 8—18 u. 523, 240) gegen Stieda (445, 665), der das Vorkommen von Augen leugnet; bei *Polystomum ocellatum* und zwar nur bei jungen Thieren nach Willemoes-Suhm (469, 31), vielleicht auch bei *Onchocotyle appendiculata*, wo Thaer (282, 609) 6 bis 8 kuglige, leicht violet erscheinende Körper mit hellem Fleck am Vorderende gesehen hat, die jedoch Taschenberg (557, 9) nicht finden konnte; von den Gyrodactylidae haben *Diplectanum* (v. Beneden-Hesse 406, 122), *Dactylogyrus* und *Tetraonchus* vier kleine im Geviert liegende, schwarze Pigmentflecke, die mitunter wie verwaschen erscheinen und bei Jungen unverhältnissmässig gross sind (Wagener 338, 58, v. Nordmann 158, 108).

Die histologische Structur der Augen hat fast nur A. Lang genauer untersucht (578, 31 u. 41): bei *Tristomum molae* Bl. liegen dieselben in den seitlichen Theilen des Gehirns und zwar so, dass die vorderen zwei einander mehr genähert sind als die hinteren; sie bilden also die Ecken eines Trapezes, dessen Basis nach hinten sieht. Ferner liegen sie so, dass die Oeffnungen der Pigmentbecher je der zwei auf einer Seite liegenden Augen einander zugekehrt sind. Bemerkenswerth ist, dass die vier Augen in ziemlich langen Zwischenräumen simultan eine zuckende Bewegung ausführen und zwar in der Weise, dass die zwei Augen jeder Seite gegen einander zucken. Diese Augen (VIII, 7) bestehen aus einer schüssel- oder becherförmigen Pigmentanhäufung, die einen kugligen oder ovalen, lichtbrechenden Körper umschliesst; bei den vorderen Augen ist derselbe nach hinten, bei den hinteren nach vorn gerichtet und zeigt in seinem Inneren Andeutungen von Stäbchen oder Kernen. Des Weiteren kommt noch eine typische Ganglienzelle als Retina und ein Bündel dorsoventraler Augenmuskeln hinzu. Jede der vier Ganglienzellen steht durch einen Fortsatz mit dem Gehirn in Verbindung. Die Augen liegen, wie auch bei manchen Turbellarien im Gehirn selbst (vergl. auch v. Linstow 763, 169) und machen einen Bestandtheil desselben aus.

Die Augen von *Temnocephala fasciata* Hasw. liegen nach Haswell (725, 294) dicht über dem Hirn, so dass der N. opticus nur kurz ist; sie bestehen ebenfalls aus einem Pigmentbecher, vor dem ein oder zwei

Ganglienzellen liegen. Der Hohlraum des Bechers wird von einem ovalen, stark lichtbrechenden Körper ausgefüllt, der an der Basis Andeutungen einer Zusammensetzung aus einzelnen Stücken zeigt und an dem aus der Oeffnung herausschenden Ende einen Kern enthält. An der inneren Seite des Bechers liegt endlich völlig in Pigment eingeschlossen eine kuglige Zelle mit Kern und reticulärem Protoplasma. Einfacher gebaut sind die Augen von *Temnocephala Semperi* Web. (779, 23); dieselben bestehen aus einem dem Hirnganglion unmittelbar aufliegenden Pigmentfleck, der zwei oder drei Körper umhüllt; zwei liegen über einander und sind nach aussen gekehrt, der dritte liegt nach innen; nach Weber treten die Augen im Embryo erst spät auf.

Hinsichtlich der Augen von *Polystomum integerrimum*, die Baer entdeckt hat, sei nach Zeller (468, 8) bemerkt, dass sie bei jungen wie alten Thieren vorkommen und besonders bei ersteren leicht als vier hellleuchtende Punkte schon bei schwacher Vergrösserung erkannt werden können; sie zeigen eine eigenthümlich schiefe, man könnte sagen „schielende Stellung", indem die zwei vorderen rückwärts und nach den Seiten, die zwei hinteren dagegen vorwärts und seitlich gerichtet sind; auch stehen die vorderen wie bei Tristomum einander näher. Sie bestehen aus einem dickwandigen Schälchen und zeigen bei durchfallendem Lichte eine körnige Beschaffenheit ihrer Masse und eine bräunliche Farbe, während ihre Höhlung ein intensives Blau zeigt. Pagenstecher (346, 47) hat in denselben einen lichtbrechenden Körper entdeckt, den Zeller später (523, 241) ebenfalls gesehen hat.

Ueber die Augen der Dactylogyren und Tetraonchen ist ausser dem oben Gesagten zu bemerken, dass dieselben ebenfalls je einen linsenartigen, kugligen Körper besitzen XVI, 3 (Wagener 337, 85 gegen Wedl 340).

b. Tastorgane. Wenn man auch geneigt ist, dem vorderen Körperende der monogenetischen Trematoden wegen seines Reichthumes an Nerven eine erhöhte Sensibilität zuzuschreiben, so sind doch specifische Organe an dieser oder auch anderen Stellen wenig ausgebildet. Wir dürfen in dieser Hinsicht auf das verweisen, was oben (pag. 409) über das Vorkommen von Tentakeln gesagt ist; wegen der starken in ihnen verlaufenden Nerven hält Haswell (725, 295) die Tentakeln von *Temnocephala* für besondere Sinnesorgane. Es sind ferner die von mir als Sinnesepithel angesprochene Auskleidung der Sauggruben von *Nitzschia* und *Epibdella* (pag. 423) und die sonderbaren tastkolbenähnlichen Körperchen zwischen diesem Epithel bei *Nitzschia* (pag. 425) hier anzuführen, ebenso die conischen Erhebungen auf der Haut von *Sphyranura* (XIV, 2).

8. Geschlechtsorgane.

Alle monogenetischen Trematoden sind Zwitter und enthalten zwar männliche und weibliche Organe in demselben Individuum vereinigt, doch sind die Organe von einander getrennt und directe Verbindungen zwischen männlichen und weiblichen Theilen existiren nirgends in demselben Thier.

Die Lage der Genitalien im Körper ist derart, dass die männlichen, abgesehen in einigen Fällen von dem Endabschnitt derselben, in dem Raume liegen, der zwischen den Darmschenkeln frei bleibt; auch ein Theil der weiblichen Organe findet hier seine Stelle, nur die Dotterstöcke liegen an den Randtheilen des Körpers, nach aussen von den Darmschenkeln.

Die in der Ein-, Zwei- oder Vielzahl vorkommenden Hoden nehmen die Mitte resp. den hintren Theil des Körpers ein und die aus ihnen hervorgehenden Vasa efferentia vereinigen sich schliesslich zu einem Vas deferens oder Samengang, Samenleiter, der an seinem peripheren Ende nicht selten eine blasige Auftreibung, Vesicula seminalis — (äussere) Samenblase besitzt. Der Endabschnitt des Vas deferens, der Ductus ejaculatorius, tritt nach Aufnahme besonderer Drüsen in den Cirrusbeutel ein und heisst dann Cirrus; dieser kann nach aussen umgestülpt werden, so dass die ursprünglich innere Auskleidung des Canales nun die Oberfläche des ausgestülpten Theiles bekleidet und die Einmündungsstelle des Vas deferens dann an die Spitze zu liegen kommt oder das Vas deferens mündet in ein festes chitinöses Begattungsorgan (Penis), welches aus der Geschlechtsöffnung hervorgesteckt werden kann.

Vor den Hoden liegt der immer in der Einzahl vorkommende Keimstock, der bald kugelförmig, bald mehr oder weniger langgestreckt und dann oft vielfach gewunden ist. Aus ihm erhebt sich ein Gang, der Keimleiter, an dem nicht selten ein Anhang, Receptaculum seminis des Keimleiters, zur Entwicklung kommt, welches das Sperma eines anderen, die Begattung ausgeführt habenden Individuums beherbergt. Nach Aufnahme der Ausführungsgänge der Dotterstöcke, der Dottergänge, die vielfach bei ihrer Vereinigung ein Dotterreservoir (Dotterblase) bilden, setzt sich der Keimleiter in einen erweiterten Abschnitt fort, in dem das zum Ablegen fertige Ei gebildet wird; van Beneden nennt diesen Abschnitt „Ootype", andere Autoren „Uterus"; in ihn münden die Schalendrüsen. Nach dem Ootyp folgt der Endabschnitt des Organes, den viele Autoren ebenfalls Uterus nennen. Doch es empfiehlt sich, die Stelle, an der die Eier ihre definitive Ausbildung erfahren, gegenüber jenem Canale, der schliesslich nur die fertigen Eier nach aussen zu führen hat, durch einen besonderen Namen auszuzeichnen; da Vagina einem anderen gleich anzuführenden Gange als Benennung zukommt, so will ich diesen Canal Uterus oder Eiergang nennen. Er mündet gewöhnlich in unmittelbarer Nähe der männlichen Geschlechtsöffnung am vorderen Körperende durch die Geburtsöffnung nach aussen und zwar entweder in der Mittellinie oder seitlich und ferner entweder getrennt von der männlichen Genitalöffnung oder mit dieser in einer Geschlechtscloake, die dann eine besondere äussere Mündung, Genitalporus, besitzt.

Der Uterus wird wenigstens bei den monogenetischen Trematoden, wie es scheint, nicht zur Begattung benützt; hierzu dient ein besonderer, unpaarer oder paariger Kanal, die Vagina, Scheide oder Laurer'scher Gang, mit dem ebenfalls ein Receptaculum seminis verbunden sein kann,

das wir zum Unterschied von dem des Keimleiters als Receptaculum seminis der Scheide bezeichnen wollen.

Demnach können bei den ectoparasitischen Trematoden drei resp. vier Geschlechtsöffnungen vorkommen: erstens die männliche, zweitens die Geburtsöffnung (Mündungsstelle des Uterus) und drittens die unpaare oder paarige Vaginamündung, während in anderen Fällen nur ein Genitalporus mit daran sich anschliessender Geschlechtscloake (in deren Grunde männliche Genital- und Geburtsöffnung liegen) und die Vaginamündung existirt. Das Vorkommen einer Geschlechtscloake wird angegeben zuerst von v. Beneden für *Udonella caligorum* (364, 14), dann von Wagener (384, 779) für *Gyrodactylus*, von Stieda (445, 665) für *Polystomum integerrimum*, wo dieselbe nach Zeller (523, 242) von geringem Umfange ist und eine einfache, median gelegene quergestellte Mündung besitzt; die männliche Geschlechtsöffnung liegt in der Cloake dicht vor der Geburtsöffnung. Eine entsprechende Bildung besitzt *Sphyranura Osleri* (727, 41), wo dieselbe Genitalsinus genannt wird, ferner *Temnocephala*, welche Gattung, abgesehen von der hintern Lage des Genitalporus, noch manche andere Besonderheiten im Genitalapparat zeigt, weiter *Diplectanum aequans* Dies. nach Vogt (544, 316), *Axine* nach Lorenz (541, 15) und *Calicotyle* nach Wierzejski (531). In anderen Fällen wird die Existenz einer Geschlechtscloake bestimmt in Abrede gestellt, so besonders von Taschenberg für *Tristomum* (552, 38), von Lorenz für *Microcotyle* (541, 26) u. A.; für viele Fälle bleibt die Sache noch zu entscheiden. Stets aber liegt die männliche Geschlechtsöffnung in unmittelbarer Nähe der Geburtsöffnung, meist, wie es scheint, in der Mittellinie des Körpers, seltener an einer Seite und stets auf der Bauchfläche; die Angabe von Vogt, dass diese Oeffnungen bei *Diplectanum aequans* rückenständig seien (544, 315), ist nicht sicher. Die Vaginamündung liegt entweder auf der Bauchfläche oder an der Seite oder auf der Rückenfläche.

A. Männliche Geschlechtsorgane.

1. Hoden. Soviel bis jetzt bekannt ist, sind *Udonella*, *Diplozoon* und die *Gyrodactylidae* durch den Besitz eines einzigen Hodens ausgezeichnet; die Drüse von *Udonella* (IX, 6) ist relativ gross, beinahe kuglig und liegt ziemlich in der Mitte des Körpers (364, 14), wogegen der Hoden von *Diplozoon* (XIII, 1. II) ganz nach hinten gerückt ist und eine kuglige, an der Peripherie leicht gelappte Gestalt besitzt (364, 43; 740, 234). Das Organ von *Calceostoma* (364, 62) ist ausserordentlich gross und langgestreckt, von der Körpermitte an bis hinten den ganzen freien Raum zwischen den Dotterstöcken einnehmend (XVI, 1); auch seine Oberfläche ist seicht eingeschnitten. Der Hoden von *Gyrodactylus* (XVI, 7) ist kuglig oder auch herzförmig mit nach vorn gerichteter Basis (384, 779), der von *Dactylogyrus* (XVI, 9) oval und dicht hinter dem Keimstock, den er auf der Rückseite etwas bedeckt, gelegen (338, 70); ebenso verhält es sich bei *Tetrancheus* (766, 114); *Amphibdella*, deren Zugehörigkeit zu den

Gyrodactylidae Monticelli zuerst (766, 116 Anm. 1) erkannte, macht keine Ausnahme, wie Parona und Perugia in einer mir soeben zugekommenen Notiz*) constatiren, nachdem sie früher (786) Drüsen, die jedoch zu den Excretionsgefässen gehören, für die Hoden angesehen hatten (XVII, 7. H). Die Gattung besitzt einen runden oder ovalen Hoden, der im vorderen Körperende, auf gleicher Höhe mit dem Keimstock gelegen ist.

Zwei Hoden führen *Epibdella* (VII, 1. 2), *Phyllonella* (VII, 8), *Placunella* (IX, 2), *Encotyllabe* und *Trochopus* (VII, 7), vier Hoden, die wohl durch Theilung aus zweien hervorgegangen sind, kommen *Temnocephala* zu (XII, 1. sp) und in allen übrigen Fällen finden sich wahrscheinlich stets zahlreiche Hoden.**) Diese sind besonders deutlich bei *Axine* (XV, 9) in zwei Reihen angeordnet, was auch bei *Sphyranura* (XIV, 1) und *Vallisia* (XVII, 4) hervortritt, sonst findet man zahlreichere und kleinere, mehr oder weniger von einander abgegrenzte Follikel im hintren Theile des Körpers zwischen den Darmschenkeln (cf. VII, 5; VIII, 1; X, 2; XI, 1; XIV, 3; XV, 1, 5), während bei *Octobothrium*, speciell bei *Dactylocotyle* (XII, 2) die Hoden in 7 paarigen Gruppen, von denen jede aus einer Anzahl von Follikeln besteht, vertheilt sind. Manche Autoren wollen die zahlreichen Hoden wenigstens bei einigen Formen nur als Lappen zweier gesonderter Drüsen betrachten und führen hierfür die beiden Wurzeln des Vas deferens an, die in solchen Fällen vorkommen, Andere sprechen überhaupt nur von einem Hoden, obgleich die dann Läppchen genannten Bildungen oft scharf getrennt sind. Welch grosse Selbständigkeit die Hoden erreichen können, zeigt die Beobachtung von C. Vogt (544, 321), nach dem bei *Diplectanum* die einzelnen Hoden von der sogenannten Begattungskeule aufgenommen und ausgestossen werden können, so dass sie wie Spermatophoren gebraucht werden.

Bau der Hoden: Die Hoden liegen entweder in der mittleren Schicht des Körpers oder näher der Bauchseite; sie haben wohl überall ihre eigene Membran, wie dies mehrere Autoren betonen, andere allerdings bestreiten.***) Diese Membran ist entweder structurlos und dünn oder dicker und weist dann einzelne flach liegende Kerne auf oder sie ist ganz dick und fasrig, wie bei *Epibdella Hendorffii* v. Linst. und entsendet durch die Substanz der Drüse selbst Scheidewände (763, 170),

*) Parona, C. ed A. Perugia: Nuove osservazioni sull' Amphibdella torpedinis Chat. (Annali del museo civico di storia natur. di Genova, ser. 2. vol. IX [XXIX] 9 maggio 1890. pag. 363—367.)

**) Van Beneden und Hesse heben (106, 109) hervor, dass *Platycotyle gurnardi* v. Ben. H. sich in Bezug auf die Hoden den Tristomeen nähert, d. h. zwei Hoden besitzen soll, während den übrigen Octobothrien viele Hoden zukommen.

***) So bemerkt Taschenberg (552, 31), dass die Hoden von *Tristomum* nur Hohlräume im Körperparenchym sind, einer besonderen Membran ermangeln und nur durch eine scharfe Contour vom umgebenden Gewebe abgegrenzt sind, wie bei Bothriocephalus und Amphilina. Aber grade bei den Cestoden besitzen die Hoden eine Membran und die scharfe Contour um dieselben bei Tristomum darf wohl ebenfalls als Membran angesprochen werden.

welche die Hoden in mehrere, äusserlich nicht erkennbare Abtheilungen theilen. Das Parenchym scheint übrigens vielfach sich um die Hoden zu dichteren Faserzügen zu verdichten, jedenfalls ist das Gewebe zwischen den Hoden reicher an Fasern als an anderen Körperstellen; Haswell erwähnt sogar Muskelfasern in der Wand der Hoden von *Temnocephala* (725, 295).

Jeder einzelne Hoden ist, worauf schon Stieda bei *Polystomum* aufmerksam macht (445, 666), von einer einschichtigen Lage 0,006—0,008 mm grosser Zellen ausgekleidet, die auch Lorenz (541, 13) bei *Axine*, Wright und Macallum (727, 38) bei *Sphyranura* wiederfinden. Des Weiteren sind die Hoden mit den verschiedenen Entwicklungsstadien der Spermatozoen resp. mit reifen Samenfäden erfüllt. Die Entwicklung geht nach Lorenz (541, 13) von kleinen Zellen aus, welche mit den Epithelzellen der Hoden grosse Aehnlichkeit haben und wohl von diesen abstammen; solche losgelöste Epithelzellen theilen sich und bleiben oft durch Protoplasmafortsätze aneinander hängen oder werden zu grösseren Haufen zusammengedrängt. Von diesen lösen sich nun einzelne Zellen ab und nehmen allmählich an Grösse zu; auch wird ihr Protoplasma feinkörniger und ihr Kern ganz hell. Wenn sie etwa das Zwei- oder Dreifache der Grösse der Epithelzellen erreicht haben, beginnen sich alsbald in deren Protoplasma die Köpfe der Samenkörper zu bilden, über deren Entstehung Lorenz keine Angaben macht; hier fügen sich nun die Untersuchungen von Wright und Macallum an *Sphyranura* ein, wo die von der Hodenwandung sich abgelöst habenden Epithelzellen unter den typischen Erscheinungen der indirecten Kerntheilung sich theilen; die Theilstücke bleiben jedoch vereinigt und bilden schliesslich eine grosse Kugel, die aus pyramidenförmigen, radiär gestellten Zellen zusammengesetzt ist. In den verbreiterten, nach aussen sehenden Fusstheilen dieser Zellen liegt je ein ovaler Kern und das Centrum der ganzen Kugel wird von einem Hohlraum, nach Lorenz von einem Kern eingenommen. Wright und Macallum lassen nun aus jedem Kern durch Längsstreckung ein Spermatozoon hervorgehen, bei deren Bildung das Protoplasma selbst keinen Antheil nehmen soll, während nach Lorenz die Kerne nur zu den Köpfen der Samenfäden auswachsen und aus dem Protoplasma sich je ein Faden bildet; doch wird das ganze Protoplasma nicht aufgebraucht, sondern quillt schliesslich, wenn die Samenfäden reif sind, rasch auf und lässt die Fäden dann frei werden.

Was v. Linstow über die Spermatogenese von *Epibdella Hendorffii* angiebt (763, 170), steht nicht in Gegensatz zu dem hier Mitgetheilten; das Gleiche gilt von Weber's Bemerkungen zur Samenentwicklung bei *Temnocephala* (779, 14); auch bei dieser Gattung haben die Samenfäden einen länglich birnförmigen Kopf und langen Schwanz; in anderen Fällen ist ein Kopf weniger ausgesprochen — so nennt Wagener (384, 779) die Samenfäden von *Gyrodactylus* einfache Fäden, ohne besondere Auszeichnung des Kopfendes, führt aber an, dass letzteres etwas dicker

zu sein scheint, als der Schwanz; dagegen sind die Spermatozoen von *Tristomum* lange fadenförmige Gebilde ohne jede Verdickung am vorderen Ende (Taschenberg 552, 31). Die haarförmigen Spermatozoen von *Onchocotyle*, die ein kleines, ovales Köpfchen tragen, sind nach Taschenberg (557, 17) 0,12 mm lang.

2. Vas deferens, Samenleiter. Wo sich nur ein Hoden findet, entsteht das Vas deferens, das immer in der Einzahl vorkommt, direct aus dem Hoden und zwar aus dessen vorderem Theile (IX, 6; XIII, 1; XVI, 1); bei den Trematoden mit zwei Hoden entspringt ein Ausführungsgang aus jedem Hoden und beide vereinigen sich nach kurzem Verlauf zu dem Vas deferens. Eigenthümlich verhält sich *Temnocephala* (XIII, 6), indem hier aus dem vorderen Hoden jeder Seite ein nach hinten zu dem hintren Hoden ziehender Gang (vb) entspringt und die Vasa efferentia nur aus den hinteren hervorgehen (vd) — die Spermatozoen der beiden vordren Hoden müssen demnach die hinteren passiren, um in die Vasa efferentia zu gelangen. Wo endlich die Zahl der Hoden eine grössere ist, entsendet jeder derselben einen besonderen kleinen Gang; alle diese aber vereinigen sich resp. münden schliesslich in gewöhnlich zwei Gänge ein, die man wohl direct den beiden Vasa efferentia andrer Arten gleichsetzen kann. Erst durch Zusammenfluss dieser entsteht dann das Vas deferens (VII, 5; VIII, 1; XI, 1; XV, 9). Ausnahmsweise scheinen die Ausführungsgänge der zahlreichen Hoden direct zu einem Gang sich zu vereinen, wie bei *Calicotyle* (X, 2) und *Octobothrium* nach eignen Beobachtungen; das Verhalten der Ausführungsgänge der in Gruppen angeordneten Hoden von *Dactylocotyle* (XII, 2) ist unbekannt; nach der Zeichnung geht das Vas deferens ebenfalls aus zwei Vasa efferentia hervor.

Dieses Vas deferens zieht nun grade und dann in der Mittellinie resp. wenig von dieser abweichend (VII, 2, 5; IX, 6; X, 2; XI, 1; XII, 2; XIII, 1; XIV, 1, 3; XV, 9; XVI, 1, 7) oder in Schlangenlinien (XV, 5), selbst in Spiraltouren (VIII, 1) nach vorn zur median oder seitlich gelegenen Geschlechtsöffnung; seine Länge ist bei den einzelnen Arten verschieden gross, je nach der Entfernung der männlichen Keimdrüsen von der Geschlechtsöffnung und je nach dem mehr oder weniger graden oder gewundenen Verlauf.

Die Structur dieses Canales ist bisher nicht genauer untersucht worden, nur Taschenberg (552, 32) macht darauf aufmerksam, dass die Hohlräume, welche die Samenleiter bei *Tristomum* darstellen, durch eine sehr scharfe Contour vom Körperparenchym abgegrenzt sind, während Vogt (544, 310) den Samenleiter von *Phyllonella* als die directe Fortsetzung der bindegewebigen Hülle der Hoden betrachtet. Ich finde, dass der Samenleiter von *Polystomum integerrimum* eine epitheliale Auskleidung besitzt, in der man allerdings nur eine fein granulirte, sich schwach färbende Masse (Protoplasma) und ovale oder runde Kerne in einschichtiger Lage sieht; darauf folgt nach aussen eine anscheinend structurlose, dicke und sich stark färbende Schicht, der dann Ringfasern aufliegen.

Bei jungen Thieren finden sich auf diesem Gange noch der Länge nach gerichtete Kerne. Auch *Temnocephala* besitzt nach Weber (779, 13) Ringsmuskeln auf der Samenblase. In anderen Fällen, so bei *Axine belones*, *Nitzschia elongata*, kann ich nur eine sehr dünne, hier und da Kerne führende Membran als die Wandung des Samenleiters erkennen.

Hier ist wohl auch der Ort, um mit wenigen Worten des sogenannten „dritten Vas deferens" zu gedenken; bekanntlich stammt dieser Name von v. Siebold (185), der damit einen Canal bezeichnete, welcher eine innere, directe Verbindung zwischen männlichen und weiblichen Geschlechtsorganen herstellen sollte, so dass das Sperma durch diesen Gang aus einem Hoden in einen Theil des Eileiters desselben Thieres gelangen kann. Wie unten bei den Digenea näher berichtet werden soll, hat sich diese Anschauung als irrig erwiesen und das Gleiche gilt auch für die Monogenea, bei denen Zeller noch an derselben festhält (523, 245), und zwar für *Polystomum integerrimum*, wo es sich um einen Gang handelt, der an dem seitlichen Umfange des Hodens entspringt und leicht S förmig gewunden in querer Richtung zu der Stelle verläuft, wo der Ausführungsgang des Eierstockes und der gemeinsame Dottergang sich vereinigen; bei Druck des Deckglases auf ein Polystomum sollen die Eier statt nach vorn in der Richtung zum Ootyp gewöhnlich in diesen Canal eintreten, der demnach männliche und weibliche Geschlechtsorgane direct verbindet. Die Existenz dieses Ganges ist von J. Jjima (665) bestätigt worden, doch will derselbe gesehen haben, dass dieser Canal zwar mit weiblichen Theilen zusammenhängt, aber nicht nach den Hoden, sondern nach dem Darm führt und dass sein aus cubischen Zellen bestehendes Epithel continuirlich in die cylinder- oder birnförmigen Epithelzellen des Darmes übergeht; das Gleiche wird für *Polystomum ocellatum*, *Diplozoon paradoxum* und *Octobothrium* sp. behauptet. Aufgabe des Ganges soll es sein, überflüssige Dottersubstanz dem Darm zuzuleiten (cf. unten). Auch C. Vogt (544, 324) beschreibt eine directe Verbindung eines Samenganges mit dem Ootyp bei *Dactylocotyle pollachii* v. Ben. H. und scheint eine solche auch für *Microcotyle* anzunehmen (l. c. pag. 329).

3. Vesicula seminalis. Gewöhnlich findet sich am Vas deferens eine Stelle, in der das Sperma sich anhäuft; wir bezeichnen dieselbe als Vesicula seminalis, Samenblase, und beschränken den Namen Receptaculum seminis, der mitunter auch hierfür gebraucht wird, auf Anhänge des weiblichen Apparates. Die Samenblase erscheint entweder als locale Erweiterung eines grösseren (XIII, 6; XIV, 1) oder kleineren (XI, 1) Abschnittes des Vas deferens oder als ein besonderer beutelförmiger (XVI, 2), selbst gestielter Anhang desselben und findet sich bald am inneren Ende des Samenleiters, bald da, wo der letztere in den Cirrus übertritt; meist nur in der Einzahl vorkommend, trifft man zwei solcher Anhänge bei *Calceostoma* (XVI, 2) nach v. Beneden (364, 62), bei *Calicotyle* (X, 6) nach Wierzejski, bei *Epibdella Hendorffii* nach v. Linstow (763, 171), während *Diplozoon* und vielleicht noch andere Gattungen eine

Samenblase ganz vermissen lassen. In der Structur der Wandung bietet die Samenblase das gleiche Verhalten wie das Vas deferens.

4. Der Endabschnitt des männlichen Apparates wird von einem sogenannten Cirrusbeutel gebildet, in welchem das Vas deferens endigt und die Bedeutung eines Begattungsorganes annimmt. Taschenberg, dessen Arbeit (557, 36) diese Worte entnommen sind, unterscheidet in der Anlage des männlichen Endtheiles zwei Modificationen: die eine, häufigere, besteht darin, dass der Cirrusbeutel seinen Innenraum, in dessen Grunde das Vas deferens endigt, nach aussen umstülpen kann, wogegen in anderen Fällen ein festes, chitiniges Gebilde vorhanden ist, das selbst nicht umgestülpt werden kann, sondern einfach aus der männlichen Oeffnung hervorgeschoben wird. Leider wird hierbei eine Definition des Begriffes Cirrus nicht gegeben; das Wort, welches zuerst von Fabricius (50) für das männliche Glied von *Distomum hepaticum* angewendet wurde, wird in der Litteratur zwar für das Begattungsorgan der Trematoden und Cestoden allgemein gebraucht, jedoch nicht für ganz gleiche Bildungen, wodurch das Verständniss nicht erleichtet wird. Es erscheint daher zweckmässig von Cirrus nur dann zu reden, wenn die Verhältnisse denen der Distomen im Wesentlichen entsprechen; das ist aber nur bei einem kleinen Theile der monogenetischen Trematoden der Fall. Leuckart spricht sich über Cirrus und Cirrusbeutel ganz klar aus (705, 43): auf die männliche Geschlechtsöffnung folgt bei Distomum zunächst ein keulen- oder birnförmiges Organ von wesentlich musculöser Beschaffenheit, der Cirrusbeutel, der das Endstück des Samenleiters, den sogenannten Ductus excretorius in sich einschliesst; obwohl anatomisch eine Fortsetzung des Vas deferens und continuirlich damit in Zusammenhang, zeigt dieser letztere (i. e. ductus) doch mancherlei Eigenthümlichkeiten. Nicht bloss, dass der Canal im Innern des Cirrusbeutels schlingenförmig sich zusammenlegt, er gliedert sich auch in zwei auf einander folgende Abschnitte, die durch einen dünnen Gang verbunden sind, nach Bau und Function aber beide sehr verschieden sich verhalten. Der hintere Theil ist im ausgebildeten Wurme eine strotzend mit Sperma erfüllte Blase (Vesicula seminalis exterior), während der vordere sich gelegentlich umstülpt, so dass die frühere, oft mit Spitzen und Stacheln besetzte Innenfläche des Canales nun nach aussen zu liegen kommt, und dann als faden- oder hornförmig gekrümmter Aufsatz aus der Geschlechtsöffnung hervortritt — „über die Bedeutung dieses Cirrus", also des umgestülpten Abschnittes, kann kein Zweifel obwalten, er ist Begattungsorgan. Diese Worte Leuckart's beziehen sich speciell auf *Distomum hepaticum*, gelten aber für die meisten Digenea.

Unter den Monogenea sind es nur wenige Formen, bei denen man im strengen Sinne des Wortes von einem Cirrus und einem Cirrusbeutel reden kann, nämlich *Tristomum* und *Onchocotyle* nach Taschenberg, *Epibdella Hendorffii* nach v. Linstow. Nach Taschenberg (552, 33) ist der Cirrusbeutel von *Tristomum* vom Körperparenchym durch eine

ziemlich starke Lage homogenen Bindegewebes abgegrenzt; darauf folgt als Wandung des Beutels eine kräftige Ring- und eine etwas schwächere Längsmusculatur. Der im Innern verlaufende Canal (Ductus ejaculatorius) ist eine cylindrische Einsenkung der Körperbedeckung, die sich in zahlreiche Papillen erhebt und eine Menge ganz kleiner Chitinspitzen trägt; des Weiteren gehört zum Ductus ejaculatorius eine Rings- und Längsmuskelschicht. Zwischen dieser äusseren Wand des Ductus und der musculösen Wand des Cirrusbeutels findet sich ein reticuläres Bindegewebe mit wenigen Kernen. Bei der Begattung nun, fährt Taschenberg fort, wird der Ductus, veranlasst durch Contractionen des Cirrusbeutels, nach aussen umgestülpt und erscheint dann als ein der männlichen Geschlechtsöffnung aufsitzender Schlauch, dessen stachlige Cuticularauskleidung nun nach aussen gekehrt ist. Im Grunde des Ductus aber mündet das Ende des Vas deferens mit einer kleinen papillenförmigen Hervorragung; diese kommt nach erfolgter Umstülpung an die Spitze des umgestülpten Ductus zu liegen. Wir müssen demnach, da hier die Verhältnisse gleich liegen wie bei Distomum, den einer Umstülpung fähigen Ductus, der nach der allgemeinen Annahme von der äusseren Körperbedeckung aus sich entwickelt hat, als Cirrus bezeichnen.

Mit der papillenförmigen Hervorragung von *Tristomum*, die bei *Epibdella Hendorffii* und *Onchocotyle* fehlt, ist aber zugleich der Ausgangspunkt für ein andres Begattungsorgan gegeben, das den meisten monogenetischen Trematoden zukommt und nicht ein Theil der äusseren Haut, wie der Ductus ejaculatorius, resp. Cirrus, sondern der weiter entwickelte Endabschnitt des Vas deferens ist. Das nächste an Tristomum sich anschliessende Stadium finde ich bei *Nitzschia*: durch den Genitalporus gelangt man in einen kleinen, glattwandigen Vorraum, die Geschlechtscloake, in der von hinten her der Uterus, von vorn her das männliche Glied mündet; letzteres wird gebildet aus einem weiten, gefalteten und mit zahlreichen langgestreckten Warzen besetzten, äusseren Theil und einem ovalen inneren Theil, der nach aussen einen starken Muskelbelag zeigt; diesen durchsetzt von hinten her kommend das Vas deferens, erweitert sich dann zu einer auch bei *Tristomum* vorkommenden Samenblase, setzt sich jenseits der Samenblase in einen dünnen Gang fort und mündet an der Basis einer grossen Papille aus, welche weit in den vorderen mit Warzen besetzten Theil hineinragt. Offenbar liegen hier die Verhältnisse noch wie bei Tristomum, nur ist das ganze Organ nicht so langgestreckt, was besonders durch die Verkürzung des vordren Abschnittes bedingt wird; dieser vordre, mit Warzen besetzte Theil kann nur der Cirrus sein, der durch die Geschlechtscloake nach aussen umgestülpt wird und dadurch die Papille mit der an ihrem Grunde liegenden Mündung des Vas deferens über das Niveau der Haut hervortreten lässt. Wenn wir nun annehmen, dass die schon bei Tristomum vorhandene, bei Nitzschia vergrösserte Papille nicht nur auf einer Seite der Mündung des Vas deferens sich entwickelt, sondern die Ränder der Mündung sich gleichmässig erheben

und verdicken, so müssen wir innerhalb des Cirrus selbst einen bulbusartigen Körper erhalten, auf dessen Spitze die Mündung des Vas deferens liegt. Dieser Bulbus dient dann als Begattungsorgan und nicht mehr der Cirrus, der überdies in solchen Fällen ganz oder fast ganz zu schwinden scheint, so dass endlich der Bulbus nicht mehr im Cirrus, sondern höchstens in einem Reste desselben, resp. in der Geschlechtscloake selbst liegt. Dieses Organ ebenfalls als Cirrus zu bezeichnen, wie es oft geschieht, geht natürlich nicht an, man mag es Penis oder Bulbus copulatorius nennen.

Einen solchen Bulbus und zwar noch in dem Cirrus gelegen glaube ich nach den vorhandenen Beschreibungen bei *Epibdella hippoglossi* Müll. und auch bei *Phyllonella* annehmen zu können, während bei den Polystomeen, vielleicht nur mit Ausnahme von *Onchocotyle* und *Diplozoon*, der Bulbus in dem ganz rudimentären Cirrus oder der Geschlechtscloake liegt und meist mit Genitalhaken besetzt ist.

Ueber *Epibdella hippoglossi* liegt von v. Beneden (364, 28) eine ziemlich genügende Schilderung vor; das auch hier einzige Vas deferens bildet dicht hinter dem Pharynx zwei Samenblasen, von denen die eine im Penis selbst, die andere ausserhalb desselben liegt; der nach aussen sich zuspitzende Penis hat Keulengestalt und liegt in einem „membranösen Gange", der an der linken Seite in der Höhe des Pharynx ausmündet. Dieser membranöse Gang, wie ihn v. Beneden nennt, entspricht seiner ganzen Lage nach dem hier als Cirrus bezeichneten Theile, dem vorderen Abschnitte des Cirrusbeutels, der nun, da ein besonderes Begattungsorgan, der Penis, entwickelt ist, nur eben noch der Leitgang für diesen geworden ist und jene Theile, die ihn zur Begattung befähigten, wie Warzen, Stacheln etc. verloren hat. Wenn auch v. Beneden den Penis niemals aus der Geschlechtsöffnung heraustreten gesehen hat, so ist doch an der Möglichkeit des Heraustretens nicht zu zweifeln. Aehnlich liegen die Verhältnisse nach den Mittheilungen von C. Vogt (544, 310) bei *Phyllonella soleae* v. B. Hesse und wohl noch bei anderen Formen, wie z. B. *Temnocephala*; hier vereinigen sich nämlich die beiden Vasa efferentia (XIII, 6) zu einer langgestreckten Samenblase, welche dann sich umbiegend in das Begattungsorgan, den Penis, übergeht; dieses ist ein langes, pfriemenförmiges Organ, das nach Weber (779, 13) seine Rigidität einer cuticularen Aussenschicht verdankt, welche an der Spitze zu einem urnenförmigen, mit feinsten Zähnchen besetzten Knopfe anschwillt. Im Ruhezustande liegt dasselbe zurückgezogen in einer Muskelscheide, die man nur als Cirrus bezeichnen kann; seine Fortsetzung über den unteren Theil des ganzen Organes kann man Cirrusbeutel nennen.

Wenden wir uns zu den Polystomeen und betrachten als Beispiel *Polystomum integerrimum*; dass dasselbe einen Genitalporus mit daran sich anschliessender Geschlechtscloake besitzt, ist schon oben erwähnt worden. Die Cloake richtet sich genau dorsalwärts; in ihrem Grunde findet man einen birnförmigen Körper, den Penis, der in seiner Achse

durchbohrt ist und in seiner Wandung sich als eine directe Fortsetzung des Vas deferens erweist; die Schichten des letzteren lassen sich auch im Penis erkennen, doch besteht die Hauptmasse aus Muskelfasern, die in verschiedener Richtung verlaufen. Dem Stielende der Birne entsprechend finden wir frei in den Hohlraum der Geschlechtscloake hineinragend einen stiletförmigen Aufsatz, in dem zuerst acht eigenthümlich gekrümmte und an der Basis gespaltene Chitinstäbchen auffallen; dieselben bilden zusammen eine kleine Krone und sind nach Zeller (523, 244) an der Basis derart untereinander beweglich verbunden, dass die Spitzen genähert oder entfernt werden können. Es ist mir nicht gelungen, den diese Bewegungen veranlassenden Muskelapparat mit genügender Sicherheit zu analysiren. Sicher ist, dass die Polystomen das birnförmige Organ bei der Begattung benützen, wie Zeller (l. c. pag. 252) direct beobachtet hat; hierbei wird der Genitalporus des einen Thieres gegen einen der Seitenwülste (Vaginamündungen) gedrückt und der Penis hakt sich mittelst seines Krönchens fest, wobei er in eine der zahlreichen Oeffnungen des Seitenwulstes eingeführt, also aus der Cloake und dem Genitalporus herausgesteckt wird. Von einer Umstülpung des Penis selbst*) ist hierbei gar nicht die Rede, nur die Spitzen der das Krönchen bildenden acht Stäbchen treten auseinander, voraussichtlich veranlasst durch die Contraction eines an ihrer Basis gelegenen Ringmuskels, und damit wird die äussere, zwischen den Spitzen befindliche Mündung des Penis geöffnet. Ob die Wandung der Geschlechtscloake beim Heraustreten des Penis umgestülpt wird, ist nicht beobachtet. Es frägt sich nun, ob der ganze an den Genitalporus sich anschliessende Hohlraum, in dessen Grund bei der Ruhelage das Krönchen des Penis frei hineinsieht, allein als Geschlechtscloake anzusehen ist oder ob nicht ihr hinterer Theil einem rudimentären Cirrus entspricht. Die Frage lässt sich kaum entscheiden, da die ganze Auskleidung des Hohlraumes eine einheitliche ist und eine Grenze zwischen einem vorderen Abschnitte (Cloake) und hinteren Abschnitte (Cirrus) nicht existirt; von principieller Wichtigkeit wäre die Entscheidung übrigens nicht, da beide Theile aus einer Einstülpung der Körperwand hervorgehen, die entweder nur am Penis selbst oder auch an anderen Stellen der inneren Fläche Cuticularbildungen liefern kann. Bei jungen Polystomen sind wenigstens die Kerne der Matrixzellen für die Haken des Krönchens noch zu sehen; hiernach würde der Penis bestehen aus dem modificirten Endabschnitt des Vas deferens und dem vom Ectoderm herstammenden Krönchen.

Nicht wesentlich verschieden liegen die Verhältnisse bei anderen Polystomeen, wenngleich vielfach die Litteraturangaben lückenhaft sind und sich oft auf die Anführung der Genitalhaken beschränken; ohne in die Detailbeschreibung eingehen zu wollen, verweisen wir auf Taf. XVI, Fig. 5, wo ein Längsschnitt durch den Penis von *Octobothrium lanceolatum*

*) Vogt (544, 323) vermuthet allerdings, dass der Penis von *Dactylocotyle pollachii* umgestülpt wird.

abgebildet ist, und schildern schliesslich noch die Verhältnisse bei *Axine belones* nach Lorenz (541, 14). Hier ist der Penis ein birnförmiger, sehr musculöser Körper, dessen schmälere Spitze nach vorn gekehrt ist, während das breite Ende nach hinten sieht. An der Basis desselben tritt das Vas deferens ein und mündet auf der Spitze aus; den Basaltheil des Penis umgreift von der Dorsalseite eine wulstige Verdickung, die an der Bauchseite ein Drittel eines Kreises frei lässt und mit ungefähr 20 gekrümmten Häkchen besetzt ist. Der Penis liegt auch hier in einer hohlen Blase, in welche von der Dorsalseite her der Uterus einmündet; die Innenfläche derselben trägt ebenfalls Häkchen und zwar liegt ventral vom Penis eine halbkuglige Anschwellung mit 8 bis 12 in einem Kreise stehenden Häkchen und jederseits von dieser, also nach der Dorsalseite zu je ein anderer Wulst mit einer doppelten Reihe von 12 bis 20 an der Spitze hakenförmig gebogenen Stäbchen. Vom Grunde der Geschlechtscloake strahlen zahlreiche Muskelfasern in das Körpergewebe aus, es sind die Retractoren des Penis.

Im Einzelnen bieten Zahl, Anordnung und Gestalt der Genitalhaken grosse Verschiedenheiten; so besitzen *Octocotyle*, *Ophicotyle*, *Glossocotyle*, *Octobothrium* s. str. und *Phyllocotyle* 10 Haken, die bei *Octocotyle* zu 4, 2, 4, bei *Phyllocotyle* zu 5—5 vertheilt sind; nur 8 kleine, im Kreise gestellte Haken, deren freies Ende zweispitzig ist, findet man bei *Choricotyle*, 12 kreisförmig angeordnete Haken trägt *Dactylocotyle*, 16 sehr kleine und auch im Kreis gestellte *Pterocotyle*; die gleiche Zahl gilt für *Pleurocotyle* (548, 576), wo 14 gleich grosse Häkchen in einem Oval stehen, während zwischen dem dritten und vierten jederseits ein grösserer nach aussen gerückt ist. Bei anderen Formen steigt die Zahl noch höher, so soll *Polystomum ocellatum* (469, 32) etwa 40 Genitalhäkchen besitzen; es ist dann, abgesehen von dem eben erwähnten Polystomum, nicht möglich anzugeben, ob es sich nur um Haken des Penis oder nicht auch um solche der Geschlechtscloakenwand handelt, eventuell sogar um Haken, die mit weiblichen Theilen in Verbindung stehen. Auch unter den Tristomeen ist eine Gattung mit 5 Genitalhaken bekannt, *Encotyllabe* (IX, 5).

Besondere Verhältnisse scheinen bei *Microcotyle* zu bestehen. Nach Lorenz (541, 25) fehlt nämlich ein musculöser Penis bei *M. mormyri*, wogegen bei *M. labracis* nach C. Vogt (544, 328) ein kugliger, mit drei Reihen Sförmiger Häkchen versehener Penis vorkommt; dieser liegt in einer besonderen Tasche, die unabhängig von weiblichen Theilen ausmündet und demnach als Cirrus zu betrachten ist.

Uebrigens wird das Fehlen eines Begattungsorganes auch angegeben bei *Udonella* (364, 15) und *Diplozoon* (740, 234); in letzterem Falle (XIII. 1. SL) verläuft nämlich das Vas deferens über die Rückenfläche des Keimstockes hinweg nach vorn zu in einem grossen Bogen nach der Bauchfläche des Thieres und zwar nach dem Winkel, den die Bauchseite in Folge der gekreuzten Verwachsung mit der Rückenfläche des anderen Thieres bildet, um hier — auf eine kurze Strecke sich verengernd —

unmittelbar an den Laurer'schen Canal des letzteren, also des anderen Thieres, sich anzuschliessen und nicht nach aussen sich zu öffnen. Offenbar ist diese directe Verbindung des Vas deferens des einen Thieres mit dem Laurer'schen Canal des anderen durch die eigenthümliche Verwachsung der beiden Individuen bedingt.

Was endlich die Gyrodactyliden anlangt, so kommt bei *Gyrodactylus* ein besonderer Penis vor (384, 781 u. XVI, 8); die sogenannten Bauchhaken von *Dactylogyrus* (338, 73 u. XVI, 9) scheinen ebenfalls dem männlichen Begattungsorgan anzugehören; sie sind stets hohl und gehören vielleicht dem noch zu beschreibenden Typus der männlichen Begattungsorgane an. *Calceostoma* (XVI, 2) besitzt nach van Beneden (364, 62) einen langgestreckten, aus zwei Abschnitten bestehenden Penis, der in einer besonderen Tasche liegt.

In wie weit der dritte Typus des männlichen Begattungsorganes, der bei den Monogenea vorkommt, auf die beiden anderen zurückzuführen ist, lässt sich noch nicht übersehen. Wir finden ihn bei *Calicotyle*, *Pseudocotyle* und vielleicht auch bei *Dactylogyrus* und *Diplectanum*; leider sind die Beschreibungen nicht klar genug, um auch nur den Bau des in Rede stehenden Gebildes zu verstehen. Wierzejski sagt über den Penis von *Calicotyle* Folgendes (531, 556): Das Vas deferens, welches sich vor dem Penis herumschlägt, erweitert sich hier zu einer langgestreckten Samenblase (X, 6 Vs), die sich bogenförmig nach hinten krümmt und einen langgestreckten, ebenfalls mit Spermatozoen gefüllten Anhang (Vsb) trägt. Da wo der Anhang Vsb und die Samenblase Vs zusammentreten, entspringt ein nach vorn strebender Gang Vb, der in ein musculöses Organ eintritt; dieses lässt beiderseits nach hinten gerichtete Ausbuchtungen (Au) erkennen und wird von vier Muskelbündeln (m) in seiner Lage gehalten. In dem vorderen, sonst compacten Theile des Organes beginnt mit einer trichterförmigen Oeffnung (Tr) ein hohles, spiralig gewundenes Rohr von gelblicher Farbe und chitinöser Beschaffenheit; dasselbe biegt sich ventralwärts und mündet, an der Spitze schräg abgestutzt, in dem Genitalporus; in seinem ganzen Verlaufe wird das Rohr von einer Scheide umgeben. Es ist wohl sehr wahrscheinlich, dass ein Zusammenhang zwischen Vb und dem Rohre besteht. Bei *Pseudocotyle* besteht der männliche Endapparat (557, 29) aus einem musculösen Abschnitte und einem chitinigen, wie ein Fragezeichen gebogenen Begattungsgliede; letzteres stellt einen feinen, an seinem freien Ende nach Art einer Injectionsspritze ausgezogenen Canal dar, der an der Basis dem musculösen Abschnitte aufgewachsen ist. In den letzteren nun mündet das Vas deferens ein, so dass das in ihm enthaltene Sperma durch die Muskelthätigkeit in die chitinöse Röhre getrieben wird; gleichzeitig wird diese durch eine kleine Oeffnung an der Bauchseite des Thieres nach aussen vorgestreckt und in die Möglichkeit versetzt, in die weibliche Oeffnung einzudringen. Taschenberg giebt übrigens selbst zu, dass er über den Bau des männlichen Endabschnittes von *Pseudocotyle* nicht

ganz klar geworden ist. Soviel dürfte jedoch sicher sein, dass verwandte Bildungen vorliegen.

Ueber ganz besondere Verhältnisse berichtet C. Vogt (544, 316) bei *Diplectanum aequans* Dies., hier hängt nämlich an der Geschlechtscloake, mit der auch noch der Uterus und die Vagina in directer Verbindung stehen, ein Organ, welches aus einer kugligen, musculösen Blase („Penistasche") und zwei in einem dünnhäutigen Futteral eingeschlossenen Chitinstäben („Penis") besteht; die hohle Penistasche ist an den beiden Polen durchbohrt, die vordre Oeffnung steht mit der Cloake, die hintre mit dem Penis in Verbindung. Ausserdem kommt aber noch eine weiter hinten stehende „Begattungskeule" vor, ein musculöses, cylinderförmiges Organ, welches mit dem hintren Ende der Vagina in Verbindung stehen soll, im Lumen wimpert und die sich lösenden Hoden aufnehmen und nach aussen stossen soll. Erneute Beobachtungen können hier nur Klarheit bringen.

5. Prostata. In den Endabschnitt des männlichen Leitungscanales münden zahlreiche einzellige Drüsen ein, die gewöhnlich als Prostatadrüsen bezeichnet werden. Eine kuglige, vielzellige Drüse mit langem Ausführungsgang, der in das Futteral des Penis mündet, besitzt *Diplectanum* nach Vogt (544, 316) und eine ähnliche, nicht gestielte Blase sitzt auch am Begattungsorgan von *Temnocephala* (779).

6. Räthselhafte Anhänge am männlichen Geschlechtsapparat hat Wagener (338, 72) bei *Dactylogyrus*, *Tristomum* und einem nicht beschriebenem *Polystomum* (von den Kiemen von Scymnus ainosus) gesehen; neben der Vesicula seminalis liegen bei der zuerst genannten Gattung zwei Säcke, die mit einer braunen, structurlosen Masse erfüllt sind; bei jugendlichen Thieren ist der Inhalt der Säcke farblos. Vielleicht gehören auch die von C. Vogt als „Samenkapseln" bezeichneten Bildungen hierher (544).

B. Weibliche Geschlechtsorgane.

Von jeher hat das Verständniss des weiblichen Geschlechtsapparates der Trematoden den Autoren grosse Schwierigkeiten bereitet; wenn wir von den älteren ganz unbrauchbaren Angaben über Monogenea absehen und nur die Zeit nach Rudolphi berücksichtigen, so wäre Baer (140, 667) zuerst zu nennen, der bei *Nitzschia elongata* die Dottergänge für Eileiter, den Keimstock für ein Receptaculum für die Eier hält und als Ovarien die zahlreichen Hoden deutet; auch die Windungen des Vas deferens hat Baer gesehen, ist aber auch hier überzeugt, dass sie zum Eiercanal gehören, obgleich eine Verbindung des Cirrus mit den Windungen wahrscheinlich war. Als v. Nordmann (158) die Dotterstöcke von *Diplozoon paradoxum* entdeckte, hält er diese, wie das die Zeitgenossen allgemein thaten, für die Eierstöcke, eine Anschauung, deren Irrthümlichkeit erst von v. Siebold (185) durch mikroskopische Untersuchung der drei sogenannten Hoden eines *Distomum* gezeigt wurde; hierbei erkannte nämlich v. Siebold, dass einer dieser drei Hoden gar nicht Samenfäden,

sondern Keimbläschen enthält, daher als Keimstock zu bezeichnen ist; der Name Eierstöcke wird einstweilen noch für die die „Dottermasse" bildenden Drüsen beibehalten. Das Ei wird demnach aus zwei Drüsen gebildet, die eine, der Keimstock, liefert die Keimbläschen, die andre, „Eierstöcke", liefert den Dotter um die Keimbläschen. Später erkannten dann Frey und Leuckart (263, 353), dass der Keimstock der Trematoden einfache, rundliche, helle Zellen enthält, wogegen der „Dotterstock" — hier erscheint wohl dieser Name zuerst? — die zelligen Dotterelemente bereitet; die Kerne der Keimzellen, heisst es dann weiter, finden sich als Keimbläschen in den durch die Vereinigung dieser verschiedenen Elemente (Keimzelle und Dotterzellen) gebildeten Eiern wieder. Bald darauf und offenbar ganz unabhängig von den genannten Autoren erkannte auch v. Siebold (264, 142), dass die „Eikeime" Zellen seien, da sie einen dem Keimbläschen entsprechenden Kern mit einem Kernkörperchen besitzen; ja bei *Polystomum*, *Octobothrium* und *Diplozoon* sind sie so gross, dass man sie für ausgebildete Eier halten möchte, da sie zwischen Zellwand und dem Kern eine bedeutende Schicht von einer eiweissartigen Masse enthalten, „welche gleichsam den Dotter repräsentirt". Trotz dieser positiven Angaben spricht Kölliker (267) von einem „Keimbläschenstock" bei Tristomum papillosum und auch Thaer (282) nur von Keimbläschen als dem Eikeimen, ja selbst in neuester Zeit v. Linstow von Keimbläschen, die aus dem Ovarium heraustreten und befruchtet werden (763, 173). Einen Schritt weiter geht Aubert (313), der neben *Aspidogaster* auch *Polystomum integerrimum* untersucht, sich von der Zellnatur der im Keimstock liegenden Keime überzeugt hat und in Folge dessen das Organ nun Eierstock nennt; freilich wird sowohl das Secret der Dotterstöcke als der Leib der Eizelle Dotter genannt. Im Ganzen gewannen diese Anschauungen die Oberhand, doch wird von den Autoren bald von einem Keim-, bald von einem Eierstock geredet. Durch ausgedehnte Untersuchungen E. van Beneden's (444) bekam die ganze Angelegenheit ein anderes Aussehen; der genannte Autor unterscheidet im Zellleibe der Eier Protoplasma und Deutoplasma; letzteres (die Dotterelemente) entsteht bei den meisten Plattwürmern in besonderen Drüsen, den Dotterstöcken, deutoplasmigènes, bei anderen Thieren in der Eizelle selbst; die weibliche Geschlechtsdrüse liefert in ersterem Falle dotterlose Eier (germigène), in letzterem Falle dotterhaltige Eier (Eierstock, Ovarium); damit wird gleichzeitig das Deutoplasma der dotterhaltigen Eier für identisch mit dem Secret des Dotterstockes erklärt, das, wie schon frühere Autoren gesehen haben, selbst aus Zellen besteht. Die Anschauungen v. Beneden's haben theils Zustimmung, theils Widerspruch erfahren und in letzterem Falle hat man auch versucht, für die Dotterstöcke einen anderen Namen (Hülldrüse oder Eihülldrüse Ludwig [485, 32], Eifutterstöcke Minot*) einzuführen, doch ohne Erfolg. Durch genaueres Studium der Turbellarien

*) Studien an Turbellarien, Arb. a. d. zool.-zoot. Inst. Würzb. III. 1877, pag. 442.

durch Hallez und v. Graff ist dann eine schon von C. Gegenbaur*) vermuthungsweise geäusserte Ansicht als richtig erkannt worden, dass nämlich in Folge einer Arbeitstheilung aus dem einfachen Ovarium ein „Keimstock" und „Dotterstöcke" entstanden sind. Demnach sind weder der Keimstock noch die Dotterstöcke für sich einem Ovarium oder Eierstock homolog, sondern erst beide zusammen, und ebenso ist weder die Dotterzelle noch die im Keimstock entstehende primordiale Eizelle einer Eizelle, dem Product der Eierstöcke (Ovarialei) gleichzusetzen, wohl aber sind Dotterzellen und Primordialeier homolog; Ovarialei und Primordialei oder Keimstockszelle sind physiologisch ungleichwerthige Gebilde, indem letztere erst durch Hinzutritt des Dotters zum befruchtungs- und entwicklungsfähigen Ei wird. Diese Unterschiede soll man aber, wie Graff in seiner Turbellarienmonographie (I. Leipzig 1882. pag. 130) hervorhebt, auch in der Benennung der Theile zur Geltung bringen und streng zwischen Ovarium und Keimstock, Dotter-, Keim- und Ovarialzellen unterscheiden. Demnach werden wir bei allen Trematoden, denen Dotterstöcke zukommen, nur von einem Keimstock reden können.

1. Keimstock. Dieses Organ findet sich bei den ectoparasitischen Trematoden stets in der Einzahl, aber in verschiedener Grösse und Gestalt: es ist kuglig (VII, 1; IX, 6; XI, 1; XIII, 6; XVI, 9) oder langgestreckt (X, 2; XII, 2; XIII, 1; XIV, 1, 3; XV, 1, 9), an der Oberfläche eingeschnitten (VIII, 1; XV, 5) oder in mehrere Abschnitte zerfallen (XII, 2; XVI, 7). Der Keimstock liegt näher dem vordren Körperende, als dem hintren, fast immer nahe der Medianebene und vor den männlichen Keimdrüsen; nur *Vallisia* (XVII, 4) scheint in dieser Beziehung eine Ausnahme zu machen, da der Keimstock in der Nähe des Hinterendes und hinter den Hoden gelegen ist; auch bei *Temnocephala* (XIII, 6) und *Diplozoon* (XIII, 1) ist das Organ weit nach hinten gerückt.

Der Keimstock ist wohl überall von einer Membran umgeben, die entweder sehr dünn ist und eine Anzahl spindelförmiger Zellen und Kerne enthält (bei *Onchocotyle appendiculata* nach Taschenberg 557, 18, *Axine* nach Lorenz 541, 15, *Sphyranura* nach Wright und Macallum 727, 43 etc.) oder gradezu als fasrig bezeichnet wird (bei *Polystomum* nach Stieda 445, 667); nur bei *Tristomum* soll nach Taschenberg (552, 35) der Keimstock einer selbständigen Membran entbehren.

Ueber die Entwicklung der Keimzellen macht schon Thaer (282, 627) einige Angaben, andre liegen vor von Stieda, Zeller, Lorenz, E. v. Beneden, Taschenberg u. A. Nach diesen Autoren ist der Keimstock von den Keimzellen und deren Entwicklungsstadien ganz ausgefüllt; bei genügend jungen Drüsen besteht der Inhalt nur aus einer sehr feinkörnigen Protoplasmamasse, in welcher kleine Kerne liegen; bei älteren Thieren beschränkt sich diese Bildungszone der Keimzellen auf den einen Pol, d. h. das blinde Ende des Organes, während bei ganz alten Thieren

*) Grundr. d. vergl. Anat. 2. Aufl. 1878, pag. 191.

höchstens noch Reste dieses Keimlagers vorhanden sind und dann ein einschichtiges Epithel vortäuschen, von dem manche Autoren sprechen. Die Ausbildung der Keimzellen geht nun derart vor sich, dass um die einzelnen Kerne des Keimlagers sich das Protoplasma abzugrenzen beginnt, wenn die Kerne eine bestimmte Grösse erlangt haben und sich nicht mehr durch Theilung vermehren. Durch gegenseitigen Druck flachen die Keimzellen sich ab und erscheinen als polyedrische Körper; auch nimmt die Protoplasmamasse bedeutend zu und die Keimzellen strecken sich in die Länge, so dass sie nun fünf- oder sechsseitige Prismen geworden sind, wie sie schon Stieda abbildet (445, Taf. XV, Fig. 10). Zwischen ihnen bemerkt man ein feines Maschenwerk noch nicht verbrauchten Protoplasmas, das aber später schwindet. Gegen den Ausführungsgang hin werden die Keimzellen selbständig, lösen sich aus dem Verbande mit benachbarten und erscheinen dann kuglig. E. van Beneden (444, 35) giebt an, dass die Keimzellen von *Polystomum integerrimum* eine Zeitlang an einem der Nematodenrhachis in jeder Weise zu vergleichendem Strange hängen, doch bestreitet dies Zeller (523, 246) ganz bestimmt und erklärt die vermeintliche Rhachis für eine centrale Höhlung des Keimstockes, die schon Stieda (445, 667) kennt.

Einen eigenthümlichen Vorgang erwähnt C. Vogt (554, 335) von *Udonella lupi*; er traf constant in der Mitte des Keimstockes eine Keimzelle, die alle übrigen an Grösse bedeutend übertraf und daneben eine scharf begrenzte Anhäufung von Körnchen mit einzelnen Bläschen. Die Keimzelle selbst war von einem deutlichen aus Zellen bestehenden Follikel umgeben, dessen Zellen fettähnlich glänzende Kerne besassen. Den Innenraum des Follikels füllte die Keimzelle nicht ganz aus. Während der Beobachtung änderte nun das Keimbläschen langsam, aber beständig seine Gestalt, während der Follikel, das Protoplasma der Keimzelle und der Keimfleck ganz bewegungslos blieben.

Die reife Keimzelle von *Polystomum integerrimum* misst nach Zeller (523, 246) 0,06 mm im Durchmesser, das ovale Keimbläschen hat 0,042 resp. 0,03 mm und der Keimfleck 0,016 mm im Durchmesser; E. v. Beneden (444, 35) hat für dieselbe Species viel kleinere Zahlen, nämlich nur 0,02—0,025 mm für die ganze Keimzelle, zwei Fünftel davon für das Keimbläschen und 0,003 für den Keimfleck. Ungefähr gleich gross sind die Keimzellen von *Tristomum* nach Taschenberg (552, 36): Zellleib 0,021 mm gross, Keimbläschen gleich 0,012 mm, Keimfleck sehr klein, oft kaum erkennbar, grösser die von *Diplozoon* (470, 170) —0,04 mm, Keimbläschen 0,026 mm und die von *Sphyranura* (727, 44), welche im Durchmesser 0,055—0,060 mm haben, während ihr Kern 0,035—0,040 mm beträgt; die Keimzellen von *Pseudocotyle* messen nach Taschenberg (557, 30) 0,015 mm, ihr Kern 0,003 mm.

Der Zellleib besteht aus sehr feinkörnigem Protoplasma und enthält nur ausnahmsweise „Dotterkügelchen" (*Temnocephala* nach Weber 779, 14). Eine Membran wird von einigen Autoren ganz bestimmt angegeben, so

von Zeller (523, 247) für die reifen Keimzellen von *Polystomum integerrimum* und *Diplozoon paradoxum* (470, 169), Andre leugnen ihre Existenz für *Polystomum* (E. v. Beneden 444) und für andre Arten, so Taschenberg für *Tristomum*, Lorenz für *Axine*, Wierzejski für *Calicotyle* etc.

2. Keimleiter, Germiduct. Aus dem Keimstock entspringt ein Canal, der weibliche Leitungsapparat, der von der Geschlechtsdrüse bis zur Geburtsöffnung hinzieht, verschiedene andere Canäle aufnimmt und in eine Anzahl hintereinander liegender Abschnitte zerfällt; diese stehen in continuirlichem Zusammenhange, haben aber verschiedenen Bau und dienen verschiedenen Zwecken, so dass man sie mit besonderem Namen belegt hat. Als ersten Abschnitt betrachten wir den Ausführungsgang des Keimstockes, den Keimleiter und zwar so weit, bis derselbe mit den Dottergängen in Verbindung tritt. Er stellt meist einen kurzen und graden, selten gewunden oder geschlängelt verlaufenden Canal dar, der häufig, jedoch nicht immer, eine locale Erweiterung besitzt, die sich manchmal zu einer gestielten Blase differenzirt; diese liegt bald näher, bald entfernter vom Austrittspunkte des Ganges aus dem Keimstock und enthält Spermatozoen. Sie wurde früher „innere Samenblase" genannt, doch zur Vermeidung von Verwechselungen mit den beim Vas deferens angeführten Samenblasen empfiehlt es sich, den auch sonst üblichen Namen Receptaculum seminis zu gebrauchen. Die paarigen Receptacula, welche *Sphyranura* (XIV, 1 rs) besitzen soll, wirklich als solche zu betrachten, kann ich mich nicht entschliessen, da erstens dem nah verwandten *Polystomum* kein Receptaculum seminis zukommt und zweitens diese Bildungen nicht mit dem Keimgang, sondern mit den Dottergängen in Verbindung stehen, sich also ebenso wie die Scheiden bei *Polystomum* verhalten, für welche ich sie auch bei *Sphyranura* halten möchte. Bei *Calicotyle* (X, 2) schlägt sich der Keimgang um den rechten Darmschenkel.

Der Keimgang selbst besitzt manchmal eine eigene Musculatur, die schon Thaer (282, 627) kennt, da er die peristaltischen Bewegungen des Ganges beobachtet hat; bei *Axine*, wo ebenfalls Ringsmuskeln vorkommen, flimmert der Canal (541, 16), ebenso bei *Polystomum*.

3. Dotterstöcke: Es sind dies die am stärksten entwickelten Theile des ganzen Geschlechtsapparates, die in verschiedener Ausdehnung und Entwicklung vorkommen. Stets handelt es sich um zwei Drüsen, die in den Seitentheilen des Körpers ihre Ausbreitung besitzen und in unmittelbarer Nachbarschaft zu den Darmschenkeln und deren Verzweigungen sich entwickeln, so dass sie in der Regel den letzteren folgen (cf. z. B. VIII, 1). Ob die Dotterstöcke stets der Rückenseite angehören, wie dies z. B. Zeller für *Polystomum* betont, ist schon zweifelhaft angesichts von Abbildungen, wie sie v. Beneden von *Udonella* (IX, 6) und *Calceostoma* (XVI, 1) giebt. Ich finde die Dotterstöcke bei *Tristomum molae*, wo sie aus kleinen Follikeln bestehen, dorsal liegend, bei *Epibdella hippoglossi* liegen sie dorsal wie ventral, mehr dorsal bei *Pseudocotyle*; bei *Octobothrium lanceolatum* wird die dorsale, laterale und ventrale Fläche der

Darmschenkel völlig von den Dotterstocksfollikeln besetzt und nur die ventrale Fläche frei gelassen; ähnlich verhält es sich bei *Nitzschia*, wo jedoch dorsal die einzelnen Bläschen mehr nach der Mittellinie zu sich erstrecken, als ventral.

In Bezug auf die Anordnung der Theile liegen die Verhältnisse am einfachsten bei *Udonella* und *Calceostoma*: hier wie auch sonst kann man longitudinale und transversale Ausführungsgänge (Dottergänge) unterscheiden, die derart angeordnet sind, dass zwei vordre und zwei hintre, longitudinale Gänge schliesslich jederseits in einen nach der Mittellinie zu strebenden transversalen Gang zusammenfliessen; die beiden transversalen Gänge verlaufen meist näher dem Vorderende, seltner in der Mitte des Körpers oder am Hinterende und vereinigen sich schliesslich in einem Punkte der Mittellinie. Entsprechend der verschiedenen Lage der Quergänge sind die vorderen Längsstämme gewöhnlich kürzer als die hinteren, in anderen Fällen gleich lang oder länger. Nun erscheinen bei *Calceostoma* (XVI, 1) die eigentlich drüsigen Theile des Dotterstockes als einfache kurze Aussackungen der longitudinalen Gänge; ein wenig mehr haben die drüsigen Säckchen sich bei *Amphibdella* (XVII, 7) und *Onchocotyle* (XV, 5) differenzirt, während in den extremen Fällen eine reich verzweigte, traubige Drüse entwickelt ist, vergl. z. B. *Epibdella* (VII, 1), *Tristomum* (VIII, 1), *Calicotyle* (X, 2), *Pseudocotyle* (XI, 1), *Dactylocotyle* (XII, 2), *Microcotyle* (XV, 1), *Axine* (XV, 9), *Vallisia* (XVII, 4), *Monocotyle* (XVII, 9) etc.

Die einzelnen Dotterstocksbläschen oder -Follikel sind nach E. van Beneden (444) von einer doppelt contourirten Membran umgeben, die sich in die Ausführgänge fortsetzt; die Innenfläche der Membran wird von einer Lage von feingranulirten Epithelzellen ausgekleidet, welche einen hellen Kern und ein sehr stark das Licht brechendes Kernkörperchen besitzen. Diese Zellen vermehren sich und gelangen damit in das Lumen des Bläschens, das sie ganz erfüllen; gleichzeitig wachsen sie bedeutend, so dass sie Eiern ähnlich sehen, jedoch bleibt der Kern bei der Grössenzunahme der Zellen zurück; sehr bald treten nun im Zellprotoplasma die Dotterkörnchen auf, die ebenso wie die Dotterzellen selbst je nach den einzelnen Arten verschieden gross sind und die Hauptmasse des Protoplasmas verdrängen. Neben den gelblichen und relativ grossen Dotterkörnchen kommen nach v. Beneden in den von einer Membran umgebenen Dotterzellen noch kleine Fetttröpfchen vor, die in manchen Zellen das Uebergewicht über die Dotterkörnchen haben. Diese Angaben bestreitet Taschenberg (552, 40) in mancher Hinsicht; er findet bei jugendlichen Individuen von *Tristomum*, bei denen von Dotterelementen selbst Nichts wahrzunehmen ist, an bestimmten Stellen im Parenchym Anhäufungen von grossen runden Zellen, die zu vier, sechs, acht und noch mehr neben einander liegen, ohne aber die Anordnung und Form von Epithelzellen zu zeigen; ihr Protoplasma ist stark getrübt, so dass der Kern verdeckt wird. Neben den eben beschriebenen Anhäufungen finden sich solche noch zahlreicherer, kleinerer Zellen, die einen deutlichen Kern

mit Kernkörperchen zeigen und genau denen gleichen, die man in den Dotterstocksfollikeln älterer Individuen neben den Dotterzellen findet. Taschenberg nimmt an, dass die Anhäufungen kleiner Zellen aus den grossen durch Theilung hervorgegangen sind. Später treten dann die Dotterkügelchen um die Kerne herum auf, nehmen an Zahl zu, verdecken den Zellkern, vereinigen sich zu grösseren Dotterkugeln und liegen endlich selbständig neben noch intacten Zellen. So sehr ich selbst nach den mir vorliegenden Präparaten geneigt bin, mich der Darstellung Taschenberg's in Bezug auf den Bau der Dotterstocksfollikel anzuschliessen, so wenig kann ich mit Anderen zugeben, dass schon in den Follikeln ein Zerfall der Dotterzellen stattfindet; vielmehr rücken die reifen, noch kernhaltigen Dotterzellen wie die Keimzellen in die Ausführungsgänge der Bläschen und so weiter, bis sie in die Hauptgänge gelangen, wo sie sich so anhäufen, dass sie sich gegenseitig abflachen; ihr Kern ist durch Tinctionsmittel auch hier leicht nachzuweisen.

Ueber die Structur der Dottergänge finde ich keine Angaben; sie scheinen mir nur eine homogene Membran als Wandung zu besitzen, doch haben die queren Dottergänge von *Nitzschia* eine einfache Ringsmuscularis und nach innen von dieser eine dickere feinkörnige Schicht ohne Kerne.

Von dem hier als Norm geschilderten Verhalten haben wir einige Ausnahmen anzuführen; gelegentlich kommt eine directe Anastomose der hinteren Longitudinalcanäle vor, die der Anastomose der Darmschenkel entspricht und die Beziehungen der Dotterstöcke zum Darm ebenfalls illustrirt (vergl. VIII, 1). Auch bei *Udonella caligorum* Johnst. kommt es nach van Beneden (364, 15) zu einer Vereinigung der hintren Partien der Dotterstöcke (IX, 6). Bei *Axine*, *Microcotyle* und einigen anderen Arten soll ein dritter querer Dottergang vorkommen, der sich nach Lorenz (541, 20) bei *Axine* durch die quergestreifte Wandung von den beiden anderen Gängen unterscheidet, während er bei *Microcotyle* wieder sehr zartwandig ist — es sind dieselben Gänge, von denen Jjima (cf. oben pag. 472) vermuthet, dass sie in den Darm führen.

Octobothrium lanceolatum besitzt nach meinen Beobachtungen zwar paarige Dotterstöcke, doch stehen dieselben vorn, unmittelbar hinter dem Penis durch eine dorsal verlaufende, breite Commissur in directer Verbindung; dicht hinter derselben entspringt aus jedem Dotterstock ein Ausführungsgang und beide Gänge münden nach kurzem Verlauf in den Anfangstheil der Vagina ein. Letztere ist oft ganz mit Dotterzellen erfüllt und täuscht einen unpaaren, nach hinten verlaufenden Dottergang vor.

Des Weiteren ist zu bemerken, dass *Diplozoon* einen unpaaren, im vordren Körpertheile gelegenen Dotterstock mit einem Dottergange aufzuweisen hat (XIII, 1) was wiederum mit der Ausbildung des Darmes bei dieser Gattung zusammenhängt. Wohl nur scheinbar unpaar ist der Dotterstock von *Temnocephala* (XIII, 6), der als ein anastomosirendes

Netzwerk besonders die Dorsalseite des unpaaren Darmsackes überzieht, jedoch zwei Ausführungsgänge besitzt und demnach wohl als aus zwei Drüsen verschmolzen zu denken ist. Vier Dotterstöcke scheint *Dactylogyrus* zu besitzen, wenigstens sagt Wagener (338, 68), dass man bei jüngeren Thieren auf beiden Seiten statt eines einzelnen Hauptstammes jederseits zwei Stämme sieht, den einen unter dem Rücken, den andern dicht unter der Bauchhaut; diese zwei Paar Stämme verbinden sich theils durch Ausläufer, die über den Rücken und Bauch, theils durch andre, welche grade an den Seiten in die Höhe gehen; „dieser Process, durch welchen Bauch- und Rückenstamm einer und derselben Seite mit einander sich verbinden, füllt schliesslich den an dem Rande des Thieres befindlichen dotterfreien Raum so vollständig aus, dass man nur einen an der Seite liegenden Dotterstocksstamm sieht". Nur *Dactylogyrus monenteron* macht hiervon eine Ausnahme. Bei *Gyrodactylus* scheint ein Dotterstock ganz zu fehlen.

Da wo die beiden queren Dottergänge in der Mittellinie zusammenstossen, findet sich mitunter eine blasige Erweiterung, das Dotterreservoir oder Saccus vitellinus (VII, 1; VIII, 1), in der sich das Secret, die einzelnen Zellen anhäuft; in ihm soll bei einigen Arten bereits ein Zerfall der Dotterzellen eintreten. Aus dem Dottersack, resp. wo derselbe fehlt, aus dem Vereinigungspunkt der queren Dottergänge führt ein kurzer „gemeinschaftlicher Dottergang" direct nach dem Keimleiter. Eigenthümlich verhält sich *Microcotyle* (XV, 1), jeder quere Dottergang theilt sich nämlich in einen nach vorn und hinten steigenden Schenkel; die beiden hinteren vereinigen sich ventral vom Keimstocke und der gemeinsame Canal mündet in den Keimleiter; auch die beiden vorderen vereinigen sich zu einem zur Scheide führenden Gang — so wenigstens nach Lorenz (541, 27), während Vogt hierüber Nichts angiebt (544).

4. Vagina. Von einer grösseren Zahl ectoparasitischer Trematoden ist das Vorkommen einer oder zweier, zur Begattung dienender Canäle bekannt, bei anderen scheint eine solche Vagina zu fehlen, während wieder andre Arten viel zu wenig bekannt sind, als dass sich etwas Bestimmtes sagen liesse. Bei den Digenea haben Stieda (456) und Blumberg (460) bereits 1871 einen Canal als Vagina beschrieben, der auf der Rückenfläche sich öffnet, nachdem schon 1830 Laurer (154) das eine Ende dieses Ganges erkannt hatte; bei den Monogenea, die so oft den Digenea in der Erkenntniss ihrer Organisation nachhinken, weist erst 1876 Zeller (523, 248) die Existenz zweier Begattungscanäle nach. Dieselben beginnen mit den schon Baer bekannten Seitenwülsten (XV, 3, 7), deren nach aussen vorspringende Oberfläche 20—30 und mehr kleine, rundliche Höcker trägt, welche in vier oder fünf parallelen Längsreihen stehen und durchbohrt sind. Diese Höcker bilden die hervorspringenden Mündungen von eben so vielen kurzen Schläuchen, welche den Wulst durchsetzen und in einen gemeinsamen nach hinten führenden Canal sich öffnen. Letzterer wendet sich alsbald nach der Bauchfläche und verläuft,

dem Darm unmittelbar aufliegend, schräg nach hinten, um in den vorderen Dottergang einzumünden. Wie Zeller früher (468, 22) beobachtet hatte, lässt sich schon bei leichtem Drucke auf das Thier aus den Canälen eine Menge Spermatozoen hervordrücken; sie sind zur Zeit der Eierproduction prall mit Sperma gefüllt. Bekanntlich hat, wie oben schon angegeben wurde, Zeller durch die Beobachtung den Nachweis erbracht, dass die in Rede stehenden Canäle als Scheiden, Begattungscanäle dienen, so dass für *Polystomum integerrimum* wenigstens kein Zweifel mehr übrig bleibt.*)

Bald darauf berichtet Wierzejski (531, 558) über entsprechende Funde bei *Calicotyle Kroyeri* (X, 2), welche Art ebenfalls zwei symmetrisch liegende Canäle besitzt, die aber eine bauchständige Oeffnung haben und aus einem äusseren, drüsigen und inneren, musculösen Abschnitt bestehen; beide Gänge ziehen schräg nach hinten und der Mittellinie und vereinigen sich daselbst. Kurz nach der Vereinigung bilden sie ein grosses Receptaculum seminis, das sich schliesslich mit dem Keimleiter in Verbindung setzt, nachdem auch die Dottergänge aufgenommen worden sind. Eine Copulation hat Wierzejski nicht beobachtet und lässt es daher zweifelhaft, ob diese Canäle wirklich bei einer etwaigen Begattung benützt werden; auch der Inhalt der Gänge liess einen absolut sicheren Schluss nicht zu, da bald Sperma, bald Dotterzellen, selbst Keimzellen gefunden wurden, doch überzeugte sich Wierzejski bald, dass der wechselnde Inhalt von dem Drucke herrührt, der bei der Beobachtung auf das Object ausgeübt wurde. Die Vorsicht bei der Deutung des Canales scheint ein wenig weit getrieben zu sein — in Berücksichtigung der Verhältnisse von *Polystomum* und der ganzen Anordnung des Genitalapparates können diese Gänge nur Begattungscanäle sein.

Wenn wir zuerst jene Fälle berücksichtigen, wo es sich um 2 Scheiden handelt, so folgen nun die Mittheilungen Taschenberg's über *Pseudocotyle squatinae* (557, 30); hier findet man zwei kurze Gänge mit bauchständigen Oeffnungen (XI, 1), welche kurz vor den queren Dottergängen in den Verbindungsgang zwischen Receptaculum seminis und dem Ootyp einmünden.

Diesen Fällen dürfte sich noch *Sphyranura* anreihen, wo die von Wright und Macallum als Receptacula seminis gedeuteten Bildungen (XIV, 1 rs), welche mit den queren Dottergängen in Verbindung stehen, wohl richtiger als Scheiden zu deuten sind.

Nur eine Vagina ist bei folgenden Arten beobachtet worden:

Bei *Tristomum* (*coccineum*, *papillosum*, *uncinatum* und *pelamydis*) öffnet sich nach Taschenberg (552, 42) und Monticelli (767) an der linken Seite der Bauchfläche (VIII, 1 v) in der Nähe der männlichen und weiblichen Geschlechtsöffnung ein Canal, der nach innen in einigen

*) Auffallender Weise fehlen den „Kiemenpolystomen" die Seitenwülste vollständig (vergl. unten Cap. Entwicklung).

Windungen verläuft und dann eine Auftreibung, ein Receptaculum seminis vaginae besitzt. Jenseits dieses Receptaculums setzt sich das Organ als ein sehr zarter und deshalb oft schwer erkennbarer Gang fort und mündet schliesslich am linken, vorderen Rande des Dotterreservoirs in dieses ein.

Ueber andere Tristomeen berichtet Lorenz (541, 29); derselbe fand bei *Trochopus tubiporus* neben dem Uterus einen zweiten Canal vom Körperrande nach innen ziehen und sich mit einer mit Sperma erfüllten Blase in Verbindung setzen, die mit den weiblichen Organen in Communication steht; der Autor hält diesen Gang für die Scheide und vermuthet, dass der von v. Beneden (364, pl. III. fig. 1) mit z bezeichnete Canal von *Epibdella hippoglossi* ebenfalls die Vagina sei.*)

Auch *Axine belones* besitzt nach Lorenz (541, 18) eine Scheide (XV, 9); ihre Mündung liegt ebenfalls links aber am Rande des Körpers und ist ein wenig dorsalwärts gerichtet; dem grossen, trichterförmigen Anfangsstück folgt dann ein spindelförmiger, zarthäutiger Abschnitt, der endlich in einen dritten, dickwandigen, besonders musculösen Theil übergeht; ein kurzer Gang setzt diesen mit dem Keimleiter in Verbindung und zwar an der Stelle, wo der dritte Dottergang in letzteren einmündet. Innerhalb der trichterförmigen Oeffnung liegt ein chitinöser mit seiner Spitze nach aussen vorragender, mit seinem verdickten Theile nach innen gerichteter Körper, der vorgestreckt und zurückgezogen werden kann; derselbe ist hohl, sowohl an der Spitze wie an der Basis durchbohrt und schliesst den inneren Theil der Scheide von der trichterförmigen Oeffnung derart ab, dass das Sperma nur durch diesen Körper in die Scheide dringen kann. Der hierauf folgende Abschnitt der Scheide wird von einer, in sehr viele Falten gelegten Haut umschlossen und enthält zahlreiche, gelblich glänzende, kegelförmige Knötchen, in deren Innerem im frischen Zustande ein weisslicher, heller Fleck erkennbar ist.

Eine unpaare, aber ganz median gelegene Scheide schreibt Lorenz (541, 27) auch *Microcotyle mormyri* (XV, 1 Vg) zu; das Organ ist eine mit weiter Oeffnung mündende Blase, deren vorderer Abschnitt faltig und chitinös ist, wogegen der hintere dünnwandig ist und sich in den Canal fortsetzt, welcher durch die Vereinigung der aufsteigenden Aeste der paarigen Dottergänge gebildet wird; der vordre Theil enthielt stets eine feinfasrige, gelbliche Masse, „die wie Sperma aussah". Eine entsprechende Blase erwähnt auch C. Vogt von *Microcotyle labracis*, lässt jedoch im Grunde derselben den Uterus ausmünden, so dass es sich nicht um eine besondere Vagina, sondern um den Endabschnitt des Uterus handeln würde — die Verhältnisse bedürfen demnach erneuter Untersuchung.

*) Perugia und Parona (786, 19) finden auch bei *Monocotyle myliobatis* Tschbg. eine Scheide; dieselbe soll an dem einen Ende des Keimstockes nach Aufnahme der Dottergänge einmünden, während am andern Ende Ootyp und Uterus entspringen; zweifellos liegt hier ein Beobachtungsfehler vor. Endlich besitzt auch *Acanthocotyle* (743, 97) eine Vagina.

Eine Scheide mit links gelegener, bauchständiger Oeffnung besitzt nach Taschenberg (557, 22) auch *Onchocotyle appendiculata* (XV, 6 V), wo sie in den Keimleiter mündet; die Wandung besitzt ein wimperndes Cylinderepithel.

C. Vogt (544, 317) beschreibt von *Diplectanum aequans* einen besonderen „Begattungsgang“: derselbe stellt einen schlauchförmigen, dickwandigen und musculösen Canal vor, welcher vorn mit Penis und Uterus in einer gemeinschaftlichen Geschlechtscloake ausmündet und in leichten Windungen nach hinten zieht, wo er in die ganz räthselhafte „Begattungskeule“, die Vogt zum männlichen Apparat rechnet, einmündet.

Auch Zeller (740, 236) spricht von einem Laurer'schen Canale bei *Diplozoon paradoxum* (XIII, 1 LK), der auf der einen Seite mit dem Keimleiter, auf der anderen mit dem Endabschnitt des Vas deferens des anderen Thieres in Verbindung steht, so dass das Sperma durch ihn in den Keimleiter direct geleitet wird; während der Zeit der geschlechtlichen Thätigkeit findet man sich lebhaft bewegende Samenfäden in beiden Gängen und kann das Zuströmen von Sperma aus dem Canal in den Keimleiter beobachten, wenn eine Keimzelle den Keimleiter passirt.

Endlich kann ich anführen, dass *Nitzschia elongata* auch mit einer Vagina versehen ist; ihre äussere Mündung liegt nach hinten vom Genitalporus, fast genau in der Mittellinie, wogegen die Scheidenmündung von *Octobothrium lanceolatum* dorsal liegt und ausserordentlich gross ist, so dass sie nicht übersehen werden kann. Sie liegt in der Mittellinie der Rückenseite hinter der schon oben erwähnten vordren Commissur der Dotterstöcke, ist von einem gekerbten Rande umgeben und führt in einen ziemlich grade nach hinten ziehenden Canal, der nach Aufnahme der queren Dottergänge in das Ootyp mündet; die ganze Innenfläche der ziemlich dicken Wandung ist mit fingerförmigen, winklig gebogenen und nach hinten gerichteten Fortsätzen bedeckt, die sich blass roth färben und wohl verklebte Wimpern darstellen; ob sie sich bewegen, konnte ich nicht entscheiden, da ich nur conservirte Thiere zur Verfügung hatte.

Wie man aus diesen Fällen sieht, herrscht sowohl in Bezug auf die äussere Mündung als die innere Verbindung der Vagina mit den weiblichen Theilen eine grosse Mannigfaltigkeit, so dass die Frage nicht überflüssig ist, ob alle diese Canäle, die ziemlich übereinstimmend als Scheiden gedeutet werden, auch wirklich homologe Bildungen sind. Da ein Theil der Digenea ebenfalls eine Vagina, den sogenannten Laurer'schen Canal besitzt, der dorsal ausmündet und da ferner die Digenea sich wohl von den Monogenea ableiten lassen, so werden wir die dorsale Lage des Organs bei *Octobothrium* kaum als primär ansehen können; in gleichem Sinne möchte ich die mediane Lage der Vagina bei *Microcotyle* deuten, wo die Verhältnisse überhaupt zweifelhaft sind; da nun aber sonst bei bauch- oder seitenständiger Lage der Vaginalöffnung das unpaare Organ asymmetrisch liegt und auch innerlich asymmetrisch mündet, so ergiebt sich die Vermuthung, dass dieser Zustand durch Atrophie einer zweiten

Vagina entstanden ist. Demnach dürften wir die doppelten Vaginen als ursprünglich ansehen, aus denen durch Atrophie der einen, und zwar der rechten, das Verhalten von *Onchocotyle* etc. hervorgegangen ist; diese unpaare Vagina rückt dann seitlich mit ihrer äusseren Mündung und schon bei *Axine* sieht dieselbe dorsal, wie Lorenz berichtet, so dass von da bis zu dem Verhalten von *Octobothrium* nur ein relativ kleiner Schritt ist; an letztere Gattung würden sich in diesem Punkte die Digenea anschliessen; trotz der verschiedenen Verbindungsstellen halte ich demnach diese Canäle für homologe Bildungen.

Wie schon oben angegeben worden ist, bestreiten einige Autoren das Vorkommen eines besonderen Begattungsganges resp. Vagina, so C. Vogt (544, 338) für *Phyllonella*, *Epibdella*, *Dactylocotyle*, *Microcotyle* und *Udonella*, v. Linstow (763, 176) für *Epibdella Hendorffi* und Weber (779, 24) für *Temnocephala* und betrachten demnach den Endtheil des Uterus (resp. den Keimleiter bei Temnocephala) zugleich für die Begattung bestimmt.

5. Canalis vitello-intestinalis. Ueber diesen Gang ist schon oben (pag. 472, 485) berichtet worden; hier ist nur noch anzuführen, dass auch Wright und Macallum (727) für das Vorkommen des räthselhaften Canales bei *Sphyranura Osleri* eintreten (XIV, 1 x), wogegen Zeller (740, 237 Anm.) an seiner früheren Auffassung festhält. Wir müssen weitere Untersuchungen abwarten, wollen jedoch bemerken, dass bei *Polystomum integerrimum* und *Octobothrium lanceolatum* ein Canal sich vom Keimleiter abzweigt und quer durch den Körper nach dem Darm zustrebt, wo er sich bis zur Berührung mit dem Darmepithel verfolgen lässt; er enthält Dotterzellen, mitunter auch Sperma. Von seiner Einmündung in den Darm konnte ich mich nicht überzeugen.

6. Ootyp. Eine Definition dieses leider in verschiedenem Sinne gebrauchten Begriffes giebt P. J. van Beneden (364, 15): „c'est un moule, dans lequel le germe est enveloppé des globules vitellins et d'où sort l'oeuf tout formé garni de sa coque solide et de son long filament". Es scheint mir geboten, diesen sowohl in der Form als in der Function ausgezeichneten Abschnitt des weiblichen Leitungsapparates mit einem besonderen Namen zu bezeichnen und dafür Ootyp im Sinne van Beneden's zu belassen; was jenseits des Ootyps bis zur weiblichen Geschlechtsöffnung liegt, bezeichne ich als Uterus; der ganze Leitungsapparat ist allerdings ein einheitliches Ganze, aber wir können sehr wohl mehrere Abschnitte unterscheiden.

Es ist schon von anderen Autoren (Lorenz 541, 28 Anm., Taschenberg 557, 38) hervorgehoben worden, dass bei den Monogenea Keimleiter, Dottergänge, Vagina etc. nicht an einem bestimmten und für alle Arten gemeinsamen Punkte zusammentreten, denn z. B. bei *Tristomum*, *Polystomum* etc. führt die Vagina in das Dotterreservoir resp. die Dottergänge und das Sperma gelangt bereits mit Dotter gemengt in den Keimleiter, wogegen bei *Onchocotyle* die reife Keimzelle erst das Receptaculum seminis passirt, also befruchtet wird und dann erst die Möglichkeit hat,

Dotter zu erhalten u. s. w. Das Ootyp schliesst sich gewöhnlich nun nicht unmittelbar an den Vereinigungspunkt der genannten Canäle an, sondern es findet sich zwischen beiden eine in der Regel kleinere Strecke, wo also Keim- und Dotterzellen, sowie Sperma getroffen werden; Stieda (445, 668) nennt diesen Abschnitt „Keimdottergang". Derselbe geht dann mittelst einer von C. Vogt (544) als „Schlucköffnung" bezeichneten Stelle in das Ootyp über. Die Stelle besitzt nämlich radiär (vielleicht auch circulär) angeordnete Muskelfasern (Quaste bei Lorenz), wimpert bei vielen Arten und macht lebhafte Schluckbewegungen, durch welche Keim- und Dotterzellen aufgenommen und ausgestossen werden, schliesslich aber in das Ootyp gelangen.

Das Ootyp hat eine sehr verschiedene Gestalt, es ist rautenförmig bei *Tristomum* (VIII, 1), birnförmig bei *Calicotyle* (X, 2) und *Pseudocotyle* (XI, 1), langgestreckt bei *Diplozoon* (XIII, 1), oval bei *Sphyranura* (XIV, 1), rundlich bei *Polystomum* (XIV, 3) u. s. w. Die Wandung desselben ist structurlos bei *Tristomum* (552, 38), von einem niedrigen, aber nicht flimmernden Cylinderepithel ausgekleidet bei *Onchocotyle* (557, 21) oder besitzt bei *Pseudocotyle* (557, 31), *Calicotyle* (531, 559) und *Sphyranura* (727) ein hohes Cylinderepithel; *Diplozoon* trägt an der Innenfläche des Ootyps dickwandige und halbkugelförmig vorspringende Zellen (740, 236). Die peristaltischen Bewegungen des Organes, welche mehrere Beobachter gesehen haben, sprechen für die Anwesenheit besonderer Muskelschichten.

Aufgabe des Ootyps ist es, um Keim- und Dotterzellen eine Schale von bestimmter Form zu „prägen"; das Material für die Schale stammt aus zahlreichen, einzelligen Drüsen, die mit ihren langen Ausführungsgängen gewöhnlich an der Basis des Ootyps, seltener an einer grösseren Strecke des Umfanges oder an der ganzen Peripherie einmünden. Diese Schalendrüsen sind gewöhnlich birnförmig, ihr Körper hat z. B. bei *Onchocotyle* (557, 21) eine Länge von 0,024 mm, während ihr Kern 0,006 mm gross ist. Bei *Temnocephala* bildet der Endabschnitt der einzelnen Ausführgänge kleine Erweiterungen (XII, 3).

Die Schalenbildung selbst ist noch wenig untersucht, obgleich die Autoren versichern, dass sie sich unter den Augen des Beobachters vollzieht. Zeller berichtet hierüber bei *Polystomum integerrimum* (523, 253), dass eine Keimzelle gefolgt von einer bestimmten Menge Dotterzellen, unter denen sich Spermatozoen befinden, in das Ootyp eintreten, wo die ganze eingetretene Masse durch die kräftigen peristaltischen Contractionen des Organes eine Zeit lang hin und her getrieben wird. Hierbei wird die Keimzelle, die ursprünglich das vordre Ende der Dotterzellenmasse einnahm, mehr und mehr von den Dotterzellen umschlossen und bleibt zuletzt in der hinteren Hälfte des werdenden Eies liegen; während dies geschieht, lagert sich an der Peripherie auch Schalensubstanz ab, die anfangs noch weich ist, so dass sie den Zusammenziehungen und Erweiterungen der Ootypwandung folgt, später aber erhärtet und völlig starr wird; die eigenthümliche, gelbbraune Farbe erhält die Schale erst nach

dem Austreten aus dem Ootyp. Nach Lorenz (541, 20) bildet sich von der langgestreckten Eischale von *Axine* der grössere bauchige Theil gesondert von dem in eine lange Spitze ausgezogenen Deckelstücke; doch auch der bauchige Theil entsteht nicht in einem Gusse, da man ihn oft am unteren Ende offen trifft. Auch am Ei von *Diplozoon paradoxum* entsteht nach Zeller (470, 170) der lange Faden erst später. Jedenfalls wird die Schalenbildung nicht direct von der Anwesenheit von Keim- und Dotterzellen im Ootyp veranlasst, denn mehrere Autoren berichten von Windeiern, also Eiern, welche leer sind, höchstens zufällig im Ootyp vorhandene Körper eingeschlossen enthalten; demnach functionirt der ganze Apparat spontan und auch dann, wenn das Ootyp leer ist.

Im Ootyp selbst entsteht immer nur ein Ei, das nach seiner Fertigstellung entweder gleich abgelegt wird oder erst in den letzten Abschnitt des weiblichen Leitungsapparates, den Uterus, gelangt.

7. Uterus. Den Canal, der die Geburtsöffnung mit dem Ootyp verbindet und den Endabschnitt des weiblichen Leitungsapparates darstellt, bezeichne ich mit Uterus, Andre mit Eiergang. Nicht selten ist dieser Abschnitt des weiblichen Leitungsapparates sehr kurz und dient nur dazu, das im Ootyp geformte Ei direct nach aussen zu leiten, so z. B. bei *Calicotyle* (X, 2), *Pseudocotyle* (XI, 1), *Sphyranura* (XIV, 1), *Calceostoma* (XVI, 2), *Gyrodactylus* (XVI, 7) etc. In anderen Fällen erreicht er eine grössere Länge, die fertigen Eier bleiben längere Zeit in dem Gange und häufen sich in demselben an; dabei kann derselbe grade (XII, 2; XV, 1, 5, 9; XVII, 4) oder geschlängelt (XIV, 3) verlaufen. Ueber die Zeit des Verweilens fertiger Eier finde ich nur bei Zeller (470, 170) die Angabe, dass dieselbe für *Diplozoon* 1 bis 2 Tage beträgt. Die Zahl der im Uterus sich anhäufenden Eier ist je nach den Arten verschieden, so zählt z. B. Olsson (532, 9) über 100 Eier im Uterus von *Octobothrium palmatum* Lkt., was wohl das Maximum sein dürfte; doch erwähnt auch Zeller (523, 250), dass der Uterus von *Polystomum integerrimum* bis 80 und mehr Eier fassen kann. Bei einigen Arten liegen die Eier in Querreihen hintereinander, so bei *Pterocotyle morrhuae* v. Ben. et Hesse (406, 106) und *Dactylocotyle pollachii* v. B. et Hesse (406, 111).

Am Ende des Uterus von *Polystomum* findet sich nach Zeller (523, 250) ein kleines Körperchen von rundlicher Gestalt, das eine grössere Anzahl kleiner Hohlräume in sich schliesst und dadurch ein schwammartiges Aussehen erhält. Ob dasselbe den Uterus gegen die Geschlechtscloake abschliesst, die Eier demnach beim Legeact durch dasselbe hindurchdringen müssen oder ob es nur wandständig sitzt, war nicht zu entscheiden.

C. Entwickelung.

1. Zeit der Fortpflanzung.

Die geschlechtliche Thätigkeit scheint bei den Monogenea in die wärmere Jahreszeit zu fallen und während des Winters zu sistiren; dass sie geradezu durch den Einfluss der Wärme bedingt und veranlasst wird, geht zweifellos aus den interessanten Beobachtungen Zeller's an *Polystomum integerrimum* und *Diplozoon* hervor. Bei *Polystomum* (523, 251) befinden sich die Fortpflanzungsorgane von Ende November ab in einem solchen Zustande, dass der Beginn der geschlechtlichen Thätigkeit in allerkürzester Zeit erfolgen kann und mit Sicherheit auch erfolgt, sobald die den Parasiten beherbergenden Thiere in die Wärme gebracht werden. Unter den natürlichen Verhältnissen, bei denen die Frösche den Winter hindurch in ihren Verstecken bleiben, beginnt die Geschlechtsthätigkeit und Eierproduction ihrer Polystomen erst mit dem Frühjahr, wenn die Wirthe aus dem Winterschlaf erwachen und sich zum eignen Fortpflanzungsgeschäft ins Wasser begeben. Wenn man Frösche unmittelbar nach dem Hervorholen aus den Winterquartieren auf Polystomen untersucht, so findet man niemals fertige Eier in letzteren, selbst wenn die Frösche durch langdauernde Winter bis in den April hinein der Winterruhe pflegten. So wie man aber solche Frösche in einen erwärmten Raum bringt, so wird man, gleichviel ob dies früher oder später im Winter geschehen mag, schon nach kurzer Zeit Eier bei ihren Polystomen finden und bald auch abgelegte Eier am Boden der Gefässe bemerken. Beginnt man sehr frühzeitig, d. h. Ende November oder Anfang December mit diesen Versuchen, so dauert es drei bis vier Tage und mehr, bis die Eierbildung in Gang kommt; aber vom Januar an kann man fast mit Sicherheit darauf rechnen, schon 6—8 Stunden, nachdem die Frösche in die warme Stube versetzt worden sind, Eier im Uterus ihrer Polystomen und nach 14 bis 20 Stunden abgelegte Eier in grösseren Mengen vorzufinden. Von Ende April an durch den ganzen Sommer und Herbst hindurch war es Zeller (468, 2) nie mehr möglich, bei älteren Polystomen auch nur ein einziges Ei zu entdecken; dagegen hatten jüngere Polystomen von 3—4 mm Länge noch Ende Mai und selbst in den ersten Junitagen Eier im Uterus, doch mit fast reifen Embryonen, während alte Polystomen ihre Eier stets vor der Entwicklung ablegen. Da nun nach Zeller's weiteren Beobachtungen die Eier etwa 7 Wochen bis zur Ausbildung eines Embryos bedürfen, so darf angenommen werden, dass auch bei den jungen Polystomen die Eierbildung bereits abgeschlossen war, nur haben diese Thiere ihre Eier sehr viel längere Zeit im Uterus behalten, so dass die Embryonen fast die ganze Entwicklung im Mutterleibe durchmachen konnten.

Es liegt auf der Hand, dass die Beschränkung des Fortpflanzungsgeschäftes von Polystomum auf so kurze Zeit mit der Lebensweise der

Wirthe und der Nothwendigkeit, die Eier im Wasser entwickeln zu lassen, im Zusammenhange steht.

Bei *Diplozoon* hört die Eierbildung mit dem Eintritt der kälteren Jahreszeit, mitunter schon Ende October, auf (470, 169); während der Wintermonate zeigt sich der Keimstock zusammengezogen und enthält nur wenige und kleine Keimzellen; auch der Dotterstock ist bis auf kleine Reste rückgebildet. Mit der Wiederkehr der wärmeren Jahreszeit beginnt die Eierproduction von Neuem, doch kann man dieselbe schon vorher zu beliebiger Zeit des Winters künstlich wieder einleiten und unterhalten, sobald man die Wirthe, auf deren Kiemen *Diplozoon* lebt, in ein geheiztes Zimmer versetzt. Schon am dritten Tage beginnen nach Zeller's Beobachtungen die bis dahin ganz blassen und kleinen Zellen der Dotterstöcke zu wachsen und Dotterkörnchen zu bilden; Sperma entwickelt sich in den Hoden und tritt in das Vas deferens und das Ootyp macht seine peristaltischen Bewegungen. Am vierten oder fünften Tage ist der Keimstock deutlich entwickelt, der Dottergang bereits mit Dotterzellen erfüllt und noch einen Tag später beginnt die Eierbildung im Ootyp; am siebenten oder achten Tage wird das erste Ei abgelegt. Unter natürlichen Verhältnissen, unter denen kein so plötzliches Erwärmen des Mediums eintritt, wird sicher der ganze Vorgang mehr Zeit in Anspruch nehmen, immerhin wissen wir durch P. J. van Beneden (364, 43), dass man im Mai bereits kein *Diplozoon* ohne Eier findet.

Ueber die Fortpflanzungszeit anderer monogenetischer Trematoden haben wir keine so genauen Beobachtungen, sondern nur ganz gelegentliche Mittheilungen: so fand Siebold (469) bei *Polystomum ocellatum* im Juni und September Eier, Lorenz (541, 1) bei *Axine belones* Ab. im April und Mai, dagegen nicht im Herbst (in Triest), wogegen Olsson (532, 7) noch im August Eier bei *Axine* antraf; *Microcotyle* wurde dagegen von Lorenz im Herbst mit Eiern angetroffen (541), *Monocotyle myliobatis* Tschbg. fanden Parona und Perugia im Mai mit Eiern, *Tristomum pelamydis* Tschbg. dieselben im Juni (786); Olsson (532) beobachtete im August Eier bei *Octobothrium palmatum* Leuck. und *Onchocotyle emarginata* Olss., Meyer (222) schon Ende April bei *Octobothrium lanceolatum*, das mit seinem Wirthe, dem Maifische, um diese Zeit auf dem Aufstieg begriffen, bereits bei Bonn gefangen wird. Ich habe bei *Axine belones*, die von hiesigen, Mitte Juni gefangenen Hornhechten stammte, Eier gefunden und im Juli bei *Nitzschia elongata* N. von Stören der Nordsee.

2. Begattung.

Eine Begattung ist bisher nur von Zeller bei *Polystomum integerrimum* beobachtet worden (523, 252); zu dem Zwecke soll man die Frösche nach 16—18 Stunden, nachdem man sie in das warme Zimmer gebracht hat, tödten, die Harnblase herausschneiden und mit ihrem Inhalt in ein mit Wasser gefülltes Uhrschälchen bringen. Hier öffnet man vorsichtig die Blase, schlägt sie auseinander und beobachtet mit der Lupe; wenn es sich günstig trifft, so kann man sehen, wie innerhalb einer Stunde

die Begattung etwa 20 Mal zwischen zwei Polystomen vollzogen wird. Die beiden Thiere, welche dabei mit den Saugnäpfen und Haken ihrer Haftscheiben an der Harnblasenwand fest angeheftet bleiben (XIV, 6), bewegen sich mit ihren freien Körpern lebhaft hin und her und betasten sich vielfach mit den Kopfenden. Plötzlich saugt sich dann eines der Thiere an der Rückenfläche des anderen mittelst seines Mundsaugnapfes an, indem es diesen zwischen den beiden Seitenwülsten aufsetzt, drückt dann seine äussere Geschlechtsöffnung gegen den einen der Seitenwülste und häkelt sich hier mittelst des Krönchens seines Penis fest, wobei es dasselbe in eine der zahlreichen Mündungen des Seitenwulstes einführt. Das auf solche Weise gefasste Thier wendet sich nun seinerseits gegen seinen Genossen, saugt sich in der gleichen Art auf dessen Rücken an, setzt seine äussere Geschlechtsöffnung resp. seinen Penis auf den entsprechenden Seitenwulst desselben auf und hakt sich fest. In dieser gegenseitigen Vereinigung (XIV, 6) verharren die Thiere $^1/_4$ bis $^1/_2$ Minute lang und führen dabei beständig kurze, rüttelnde Bewegungen aus. Dann lassen sie los, erst mit dem Saugnapf, dann mit dem Penis, um nach kurzer Zeit das Spiel von Neuem zu beginnen; dazwischen legen sie Eier in grösserer oder geringerer Zahl ab.

Permanent in Begattungsstellung befindet sich *Diplozoon* (740), wo nach den Angaben von Zeller das Vas deferens des einen Thieres direct mit der Scheidenmündung des anderen Thieres verbunden ist, so dass also auch hier die Begattung eine gleichzeitige und gegenseitige ist. Zeller weist mit Recht darauf hin, dass diese Beobachtung eine weitere Stütze für die richtige Auffassung der bei anderen Trematoden nur dem Vorkommen, nicht der Function nach bekannten Scheiden (Laurer'schen Canäle) abgiebt. In der That liegt gar kein Grund vor, in den in Ein- oder Zweizahl vorkommenden Scheiden etwas Anderes zu sehen als Begattungscanäle.

Anders liegen die Verhältnisse bei jenen Formen, denen eine Scheide fehlt oder die einzeln leben. Mit der Sicherheit negativer Befunde ist es aber schlecht genug bestellt; während z. B. C. Vogt (544) *Epibdella* zu den vaginalosen Gattungen rechnet, vermuthet Lorenz (541) auf Grund einer van Beneden'schen Beobachtung das Gegentheil. Bei der Thatsache, dass so wenige Arten der Monogenea genügend bekannt sind und bei diesen eine Vagina in der Regel nachgewiesen worden ist, ist wohl zu erwarten, dass wenigstens in der grösseren Mehrzahl der Fälle gleiche Verhältnisse sich finden lassen werden.

Dass sich auch einzeln lebende monogenetische Trematoden vermehren, wenigstens Eier ablegen, ist von Zeller für *Polystomum integerrimum* angegeben worden; ob diese Eier auch wirklich entwicklungsfähig sind, dafür finde ich bei Zeller keine bestimmten Aussagen; jedoch nimmt er es an und Willemoes-Suhm (469, 34) spricht es direct aus. Es ist auch an sich wahrscheinlich genug, da man nach Zeller (523, 249) in den Scheiden gewöhnlich eine geringe Menge Sperma findet. Zur Er-

klärung hält Zeller die Möglichkeit einer Selbstbefruchtung für sicher und zwar durch Vermittlung des dritten oder inneren Vas deferens, doch ist die Existenz des letzteren (vergl. oben pag. 472 u. 490) und damit die innere Selbstbefruchtung überhaupt fraglich, wenn wir von den „Kiemenpolystomen", über welche unten, absehen. Die Möglichkeit einer Selbstbegattung, die Zeller früher bestritten hat, möchte derselbe nun nicht mehr in Abrede stellen, sondern in der Art als denkbar annehmen, dass das einzeln lebende Thier, welches beim Ablegen seiner Eier den Vorderleib durch die eng anschliessende Afteröffnung des Frosches hindurchdrängen muss, dabei seinen platten Körper von den Seiten her zusammenrollt und damit die Seitenwülste in die nächste Nähe seiner männlichen Geschlechtsöffnung bringt; ein Einführen des Krönchens des Penis in eine der Oeffnungen der Seitenwülste würde dann nicht unmöglich sein. Immerhin darf man aus dem Umstande, dass immer nur geringe Mengen von Sperma bei solitären Polystomen sowohl in der Vagina als im Vas deferens sich finden, den Schluss ziehen, dass eine Selbstbegattung nur selten und unvollkommen erfolgt, viel öfter dagegen, wie Zeller meint, die innere Selbstbefruchtung, für die er bei den abnorm entwickelten Kiemenpolystomen Weiteres beibringt (vergl. unten).

3. Befruchtung.

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die Eier nach der Ablage nicht befruchtet werden können; in Berücksichtigung der festen Eischale sowie des Umstandes, dass nach der Ablage die Eier keine Gelegenheit haben, mit Sperma in Berührung zu kommen, ist dies unmöglich. Die Keimzelle muss daher schon vor der Eiablage befruchtet werden, doch ist es fraglich, ob dies im Keimleiter, Keimdottergang, Ootyp oder noch später geschieht; a priori könnte man berechtigt sein, anzunehmen — genügend sichere, directe Beobachtungen liegen nicht vor — dass da, wo die Keimzelle auf Sperma stösst, auch die Befruchtung vor sich geht. Diese Stelle ist jedoch nicht für alle Arten dieselbe, da, wie oben bei den weiblichen Geschlechtsorganen gezeigt wurde, bei einigen Formen ein besonderes Receptaculum seminis am Keimleiter vorhanden ist, während bei anderen sich das Sperma den Dotterzellen beimengt und demnach etwas später auf die Keimzellen trifft. Aus der Thatsache, dass manche Autoren unter den die Keimzelle im Ootyp umgebenden Dotterzellen, ja sogar in den fertigen Eiern Spermatozoen gesehen haben, kann nicht sicher der Schluss gezogen werden, dass die Befruchtung dann erst noch zu vollziehen ist. Die Zahl der männlichen Keimzellen überwiegt ja immer ganz bedeutend die der weiblichen und der grösste Theil der ersteren erhält sich zwar eine Zeit lang lebensfähig und ist der Beobachtung zugänglich, geht aber doch schliesslich, ohne in Function getreten zu sein, zu Grunde.

Nur eine Beobachtung von Zeller (523, 257), über die unter Embryonalentwicklung berichtet wird, könnte dafür sprechen, dass die Befruchtung der Keimzelle bei *Polystomum* erst nach der Eiablage stattfindet.

4. Bau und Ablage der Eier.

Die Eier der monogenetischen Trematoden zeichnen sich durch ihre Grösse und Form aus, bestehen aber wie bei den Digenea aus einer Schale, den Dotterzellen und der Keimzelle.

Die Schale ist als festes Gebilde das Bestimmende für die Form, wenn freilich für letztere wohl wiederum das Ootyp bedingend ist. Dass die Schalensubstanz aus den allerdings nicht für alle Arten nachgewiesenen, aber doch wohl anzunehmenden Schalendrüsen stammt, wird kaum bestritten werden können; die Substanz wird in flüssiger Form secernirt, erhärtet dann und verfärbt sich gleichzeitig, so dass dieselbe gewöhnlich gelbbraun oder röthlichbraun erscheint; die Schale jüngerer Eier ist heller und im frischen Zustande scheint das Secret der Schalendrüsen keine Farbe zu besitzen.

Temnocephala und *Dactylogyrus* ausgenommen besteht die Eischale bei den übrigen Formen aus zwei Theilen, dem gewöhnlich kleineren Deckel, den Leuckart (224, 27) zuerst bei *Octobothrium palmatum* constatirt hat, und der grösseren, becherförmigen Schale. Wie es scheint, liegen die Eier im Ootyp stets mit ihrer Längsachse parallel zur Längsachse des Thieres selbst; demnach kann man an ihnen auch ein Vorder- und Hinterende unterscheiden. Der Deckel bezeichnet das Vorderende und ist gewöhnlich kleiner als der Becher; da nun die Trennungslinie zwischen Deckel und Schalenbecher kreisförmig ist und senkrecht zur Längsachse des Eies läuft, so ist auch in den Fällen, in denen entgegen der Regel Deckel und Becher fast gleich sind, der vordre Theil als Deckel zu bezeichnen. Beide Theile sind gewöhnlich glattrandig*) und wie es scheint durch eine Kittsubstanz mit einander verlöthet, so dass sie ein Ganzes bilden. Sehen wir von den Anhängen ab, die sich sowohl am Deckel, als der eigentlichen Schale entwickeln können, so ist für die meisten Fälle als Grundform ein langgestrecktes Ellipsoid, seltner ein Ovoid anzunehmen; in Ausnahmefällen (Tristomiden) ist der Querschnitt der Schale nicht kreisförmig, sondern bildet ein Drei- oder Viereck mit abgerundeten Ecken und gewöhnlich mehr oder weniger nach aussen gebogenen Seiten. Ob in solchen Fällen die Kanten der Schale reine Verdickungen der Schalensubstanz sind oder nicht, ist zur Zeit kaum zu sagen. Mitunter findet man, abgesehen von den polständigen Anhängen auch noch solche an der Peripherie der Schale wie z. B. bei *Tristomum pelamydis* (786), *Tr. uncinatum* Mont. (767), *Nitzschia elongata* N.; es sind grade oder schwach gebogene Fortsätze, die zu Dreien an dem dem Deckel abgewendeten Theile der Schale sitzen und dem Längsdurchmesser derselben an Länge nahestehen. Durch stärkere Ausbildung solcher Fortsätze erhält das Ei ein ganz eigenartiges Aussehen (IX, 4). Wie aus der eben erwähnten Abbildung hervorgeht und auch

*) Der Deckel am Ei von *Polystomum integerrimum* besitzt nach Zeller (468, 7) einen unregelmässig zackigen Rand.

verschiedene Autoren betonen, herrscht eine grosse Variabilität in der Form der Eier, sogar bei demselben Individuum.

Die Eier der monogenetischen Trematoden tragen häufig an den beiden Polen noch besondere Anhänge, welche Filamente genannt werden; es ist einfacher, den Anhang am Deckel als Filament, den an der Schale als Stiel zu bezeichnen. Filament und Stiel können gleich ausgebildet sein und einfache, fadenförmige Anhänge darstellen, wie z. B. bei *Octocotyle harengi* v. Ben. et Hesse, *Axine*, *Gastrocotyle* v. Ben. H. oder das Filament hat eine andre Gestalt als der Stiel wie bei *Dactylocotyle pollachii* v. Ben. H., wo es am Ende eine schaufelförmige Verbreiterung trägt (406, 111); auch die Eier von *Microcotyle* gehören hierher, die von *M. labracis* v. Ben. H. tragen an dem langen Filament eine ankerförmige Verbreiterung, während das Filament von *M. donavini* v. Ben. H. und *erythrini* v. Ben. H. krummstabartig gebogen ist. In anderen Fällen ist das Filament rudimentär und stellt nur einen kurzen Anhang (*Encotyllabe* IX, 4) oder ein kleines Knötchen am Deckel dar (*Octocotyle pilchardi* v. Ben. H.) oder endlich es ist ganz verschwunden, wie bei *Udonella* (IX, 7), *Phyllonella* (VII, 10), *Polystomum* u. A. Der Stiel selbst kann einfach fadenförmig oder mit Knötchen besetzt (VII, 10) oder am Ende gegabelt oder verdickt sein: gelegentlich ist er rudimentär (*Polystomum*) oder fehlt ganz (*Diplozoon* und *Placunella* IX, 2). Dass der in den beiden letzten Fällen vorkommende Anhang nur das Filament sein kann, beweist die Lage des Eies im Uterus, wo es immer mit dem Filament nach vorn resp. aussen gerichtet ist. Nun übernimmt das Filament von *Diplozoon* die Function des Stieles, d. h. es dient zur Befestigung der Eier, wie in manchen anderen Fällen auch. Ganz ohne Anhänge sind die Eier von *Pterocotyle* (406, 106—108), *Platycotyle* (406, 109), *Choricotyle* (406, 110) und *Pseudocotyle* (406, 116).

Die Function des Stieles ergiebt sich von selbst, er dient den Eiern zur Befestigung an fremden Körpern oder an den Stielen andrer Eier, wobei es gleichgiltig ist, ob die Stiele direct befestigt werden (bei manchen Arten ist das Ende des Stieles zu einer kleinen Platte verbreitert) oder von selbst an den Gegenständen wie Haare kleben bleiben; letzteres wird sicher durch die manchmal vorkommenden Knoten der Stiele erleichtert. Dass auch die Filamente zur Befestigung dienen können, ist von vornherein nicht als unmöglich zu erklären; wo dieselben wie bei *Diplozoon* lang und rankenartig gewunden sind, liegt die Annahme dieser Function sehr nahe; das Gleiche gilt auch von jenen Fällen, wo die Enden der Filamente verbreitert oder hirtenstabförmig gekrümmt sind. Früher schrieb man dem Filament die Aufgabe zu, Wasser in das Ei hineinzuleiten und nahm an, dass dasselbe an der Spitze offen und selbst eine Röhre sei (406, 111 u. ff.); daran ist jedoch nur richtig, dass das Filament hohl ist; am Ende ist es jedoch abgeschlossen wie der Stiel, was schon Ed. van Beneden für *Dactylocotyle* angiebt (426).

Nicht selten verkleben die Eier von *Onchocotyle appendiculata* nach

Thaer (282, 628) derart untereinander, dass der Stiel des einen continuirlich in das Filament des folgenden übergeht u. s. f., so dass mitunter fünfzig Eier einen langen Faden bilden.

Die Eier haben je nach den Arten verschiedene Grösse, worüber jedoch nur wenige directe Angaben vorliegen: bei *Diplozoon paradoxum* von Phoxinus laevis misst das Ei in der Länge 0,28—0,3 mm, in der Quere 0,09 mm (470, 170), das Filament übertrifft die Länge des Eies um das Fünfzigfache (158, 73); das Ei von *Polystomum integerrimum* ist 0,22—0,24 mm lang, 0,16 mm breit (468, 5), das von *Tristomum pelamydis* (786, 18) ist ohne die Anhänge 0,112 mm lang, der mittlere Anhang ist eben so lang, der seitliche und der vordere nur 0,070 mm; nach Olsson (532, 10) misst das Ei von *Octobothrium denticulatum* Ols. 0,21 in der Länge, 0,08 mm in der Breite, das von *Onchocotyle emarginata* Ols. 0,20 resp. 0,12 mm, von *Onch. abbreviata* Ols. 0,27 resp. 0,10 mm und von *Onch. appendiculata* (557, 19) 0,30 resp. 0,15 mm. Dagegen werden die Eier von *Microcotyle* als sehr klein angegeben (406).

Die Dottermasse der Eier ist, wie es scheint nur mit Ausnahme von Tristomum, anfänglich immer in einzelnen wohlabgegrenzten Zellen vorhanden; mit der beginnenden Embryonalentwicklung gehen aber auch hier die Zellgrenzen verloren (444).

Die Keimzelle, über deren Beschaffenheit schon oben pag. 482 die nöthigen Mittheilungen erfolgt sind, liegt anfangs am vordren Pole des Eies, rückt aber bald nach dem Centrum zu.

Die Eier von *Temnocephala* scheinen sich je nach den Arten verschieden zu verhalten; diejenigen von *T. chilensis* sind nach Monticelli (776) oval oder bohnenförmig, 0,50 mm lang, 0,25 mm breit; sie sitzen immer zu je einem an den beiden Enden eines 1,0—1,5 mm langen Fadens, der an dem spitzen Pole des Eies, jedoch nicht genau terminal befestigt ist; da er der Substanz nach sich von der Schale unterscheidet, auch mit derselben kein Continuum bildet, glaubt Monticelli, dass er ein Secret der Hautdrüsen (nicht der Schalendrüsen) ist. Dagegen wird das Ei von *Temnocephala Semperi* (XI, 3) nach Weber (779) der ganzen Länge nach mit einer Leiste auf den Panzer des Wirthes aufgeklebt und trägt nur einen kleinen schornsteinförmigen Anhang, den man vielleicht als das Rudiment eines Stieles betrachten kann; Reihen feinster Bläschen ziehen nach demselben hin. Auch bei den australischen Temnocephalen kommt ein etwas längeres, nicht zum Anheften benütztes Stielrudiment vor (725), das ebenfalls nicht endständig ist. Wie Monticelli und Weber übereinstimmend angeben, fehlt ein Deckel; die Schale springt unregelmässig auf. Aus den Zeichnungen Wagener's (337) scheint hervorzugehen, dass auch die mit verschieden langem Stiel versehenen Eier von *Dactylogyrus* (XVI, 10) deckellos sind.

Die Ablage der Eier ist von mehreren Autoren direct beobachtet worden, so von Thaer bei *Onchocotyle appendiculata* (282, 629): das Thier speit zuerst eine Masse Darmkoth aus „gleichsam als Bett für die

Eier", dann krümmt es sich ventral, biegt sich dann plötzlich stark rückwärts und stösst so das vorderste Ei hervor. Dasselbe wird mit dem nachfolgenden Faden von dem Thier sehr geschickt um die Saugscheibe gewickelt und dort festgeheftet; alsdann bleibt es in einer beständigen Bewegung des Streckens und Zusammenziehens und zieht so in kurzer Zeit alle Eier heraus. *Diplozoon* stösst seine Eier rasch, fast mit einem Rucke aus (470, 170). *Polystomum integerrimum* drängt, um seine Eier ins Wasser zu bringen, nach Zeller (523, 255) seinen Vorderleib mit der äusseren Geschlechtsöffnung durch die Harnblasenmündung hindurch in die Cloake des Frosches bis nahe zum After, aber nicht durch den After hinaus. Durch einen leichten Fingerdruck auf die Unterbauchgegend eines mit Polystomum behafteten Frosches kann man den Kopftheil eines oder auch mehrerer Polystomen durch die Afteröffnung hindurchpressen, wenn die Parasiten sich in der Legeperiode befinden.

Die abgelegten Eier werden in den meisten Fällen, je nach der Lebensweise der Parasiten an die Kiemen oder die Wandung der Kiemenhöhle resp. auf der Haut der Wirthe befestigt oder ranken sich selbst fest; nur die Eier von Polystomum liegen frei auf dem Grunde der Gewässer.*)

Arten, welche eine grössere Zahl von Eiern in ihrem Uterus beherbergen, legen dieselben auf einmal oder doch nur in relativ kleinen Pausen hintereinander ab.

Die Zahl der abgelegten Eier ist für die Fälle, in denen die Eierproduction sich über den ganzen Sommer hinzieht, nicht bekannt; nach Zeller's Zählungen (468, 4) hatten 10 *Polystomum integerrimum* innerhalb elf Tagen — dann sistirte die Eiablage — mehr als 10000 Eier abgelegt und zwar nach 24 Stunden mehrere Hundert, nach weiteren 24 Stunden 3280 Stück, am dritten und vierten Tage 2020, am fünften 1120 und vom sechsten bis zehnten Tage 3740 Eier; demnach kommen für jedes Thier pro Tag durchschnittlich 100 Eier!

5. Embryonalentwicklung.

Unsre Kenntnisse über die Embryonalentwicklung der monogenetischen Trematoden sind leider ausserordentlich dürftige, indem von keiner einzigen Art eine auch nur leidlich zusammenhängende Reihe von Stadien bekannt ist.

Wie es scheint, werden die Eier vor der beginnenden Entwicklung abgelegt, nur von *Onchocotyle appendiculata* meldet van Beneden (364, 58), dass die Entwicklung bereits vor der Ablage eingetreten ist; auch junge Polystomen entwickeln ihre Eier im Uterus.

Die ersten Phasen der Entwicklung hat E. van Beneden an den Eiern von *Udonella caligorum* Johnst. beobachtet (444, 39); danach ist

*) Parona und Perugia (790) fanden an den Kiemen von Chrysophrys aurata etwa 10 Eier von *Microcotyle*, die alle zusammen mit ihren langen Filamenten an einem Punkte befestigt waren, von diesem also radiär ausstrahlten.

die Furchung eine totale und aequale und führt unter allmählicher Verringerung der Dottermasse zu einer kugligen, später ovalen Morula. Darauf streckt sich der Keim mehr in die Länge (364, 16) und wenn seine beiden Enden die Eischale erreicht haben, krümmen sie sich ein. Im Laufe der weiteren Entwicklung erscheint in der Mitte des Körpers eine weisse und durchscheinende Stelle, die Anlage des Hodens; im Anschluss daran treten dann die Dotterstöcke und etwas später vor dem Hoden der Keimstock auf. Gleichzeitig verdickt sich die Haut an den beiden Enden des Embryos und verliert ihre Durchsichtigkeit — es entstehen am vorderen Ende die beiden Seitensaugnäpfe und am hinteren der Schwanzsaugnapf; zur selben Zeit bemerkt man auch den Pharynx und Andeutungen der Darmschenkel und später die Excretionscanäle. Damit hat der Embryo seine Ausbildung vollendet und verlässt in einem Zustande das Ei, der sich nur durch die Kleinheit von dem des erwachsenen Thieres unterscheidet; dass derselbe auf irgend einem Stadium wimpert, wird nicht angegeben.

Auch Zeller beschreibt (523, 257) die ersten Furchungsvorgänge und zwar von *Polystomum integerrimum*, doch bleibt Manches trotz der Gewissenhaftigkeit, mit welcher der Autor arbeitet, und trotz der Controle an zahlreichen Eiern unklar und fragwürdig. Die Keimzelle enthält in ihrem Protoplasma zahlreiche kleine Dotterkörnchen und excentrisch das grosse ovale Keimbläschen sowie einen kugligen Keimfleck. Bald nach der Ablage sammeln sich die Dotterkörnchen im Centrum der Keimzelle in einem kugligen Haufen an, der das Keimbläschen nicht nur nach der Peripherie drängt, sondern an der der Dotterkugel zugewendeten Seite einbuchtet; auch treten aus dem Keimfleck einige wasserhelle Tröpfchen aus. Darauf werden Keimbläschen und Keimfleck undeutlich und verschwinden, indem sie an ihrer Stelle zunächst eine völlig homogene, lichte Stelle zurücklassen. Diese scheint sich zu vertheilen, so dass die ganze Keimzelle gleichmässig körnig wird; eine Strahlenbildung ist nur eben angedeutet. Bald darauf tritt im Centrum der Keimzelle ein kugelrundes Körperchen auf, das etwas kleiner, auch schärfer contourirt ist, als der frühere Keimfleck war. Von diesem Gebilde möchte Zeller annehmen, dass es aus der Verschmelzung von zwei, etwa 0,01 mm grossen Körperchen entstanden ist, die getrennt auftreten, einander entgegenkommen und sich schliesslich vereinigen; der Autor weist auf die bekannten Untersuchungen von Auerbach und Bütschli an Nematodeneiern hin, wo sich der Vorgang als eine Vereinigung von Spermakern und Eikern herausgestellt hat. Demnach würde man auch hier die Angaben Zeller's in gleichem Sinne zu deuten haben, wenn die Beobachtungen nur sicher genug wären, was aber keineswegs der Fall ist.

Das in der Keimzelle aufgetretene und vielleicht aus Verschmelzung zweier Körperchen hervorgegangene Gebilde verschwindet wiederum und nach kurzer Zeit treten nahe der Peripherie und durch die Länge des grössten Durchmessers von einander getrennt zwei kleine Häufchen von

kleinen bläschenförmigen Kernen mit Kernkörperchen auf; dieselben gewinnen allmählich an Deutlichkeit und nehmen an Zahl und Grösse zu. Nach einer gewissen Zeit werden sie wieder undeutlich (lösen sich nach Zeller auf) und nun beginnt, nachdem an den beiden Polen der Keimzelle eine helle, körnchenlose Masse aufgetreten ist, der Zerfall der Keimzelle und zwar zuerst in zwei ungleiche Hälften, in denen auch bald eine Anzahl der verschwundenen Kerne wieder auftreten. Dann schnürt die grössere Hälfte wiederum eine kleinere Kugel ab und so scheint der Zerfall weiter zu gehen, bis eine kuglige Morula entstanden ist, deren Centrum Anfangs von einer grösseren Zelle eingenommen ist, während in der Peripherie kleinere, kernhaltige Zellen liegen und sich lebhaft theilen; diese Embryonalzellen messen 0,006—0,008 mm. Beiläufig sei bemerkt, dass Zeller früher (468, 6) 24 Stunden nach der Ablage statt der einen Keimzelle „zwei zusammenhängende, mit feinkörnigem Inhalt erfüllte, kernhaltige, grosse Zellen gefunden" hat, eine Beobachtung, die mit den soeben referirten späteren nicht im Einklang steht.

„Die Gestalt der Embryonalmasse" — fährt Z. fort — „ist bis dahin noch immer kuglig geblieben. Nunmehr fängt sie an sich in die Länge zu strecken und bald kann man den Hohlraum des Darmes, den Schlundkopf, die 16 kleinen Häkchen der Haftscheibe und die Anlage der Augen hervortreten sehen." Bald beginnen auch Bewegungen des Embryos und auf der Oberfläche desselben ist ein Wimperbesatz deutlich zu sehen. „Inzwischen haben sich auch die Zellen des Nahrungsdotters verändert; ihre Körnchen haben mehr und mehr abgenommen und weite Vacuolen sind in ihnen entstanden. Dabei bleiben die Zellen noch lange als solche zu erkennen, wie auch ihre Kerne. Später zerfallen sie aber doch und ihr Inhalt tritt in getheilten Massen von kugelförmiger Gestalt und verschiedener Grösse aus. Dass diese letzteren von dem reifen Embryo gradezu verschluckt werden, ist gewiss."

Die reife, zum Auskriechen fertige Larve liegt im Ei gewöhnlich so, dass sie mit ihrer Schwanzscheibe gegen das gestielte Ende des Eies, mit dem Kopftheil nach dem Deckelende zu gekehrt ist.

Die Zeit, welche der Embryo zu seiner vollen Entwicklung bedarf, hängt nach Zeller (468, 6) wesentlich von der Temperatur ab; im geheizten Zimmer sind 19—20 Tage erforderlich, doch schlüpfen einige schon am 14., andre erst am 27. Tage aus; Eier, die in einem Zimmer von durchschnittlich 7—8° R. gehalten wurden, brauchten 40—42 Tage, in einem andern Falle (523, 260 Anm. 4) sogar 11 Wochen. Zu gleicher Zeit abgelegte Eier differiren in der Zeit, die zur Entwicklung nothwendig ist, meist nur um wenige Tage, wenn sie unter den gleichen Verhältnissen gehalten werden. Die Entwicklung im Freien mag nach Zeller's Schätzung 6—8—9—12 Wochen beanspruchen. Während dieser aber angiebt, dass die Eier nur im Wasser, nicht in der Harnblase der Frösche sich entwickeln, behauptet Macé (581, 72), dass man die Eier in der Harnblase in allen Entwicklungszuständen antreffen kann.

Einige wenige Angaben über die Entwicklung von *Dactylogyrus* macht auch Wagener (338, 73–75); die Eier dieser Gattung sind regelmässig oval und braun; sie enthalten dieselben Bestandtheile wie die Eier andrer Trematoden und die Keimzelle macht einen nicht näher geschilderten Furchungsprocess durch, nach dessen Beendigung die ersten Excretionsorgane mit einigen kugligen, mitunter concentrisch geschichteten Kalkkörperchen erkennbar sind. Darauf entsteht die hintre Saugscheibe mit den Haken, dann der Pharynx und der Darm. Im Ei liegt der Embryo mit bauchwärts umgeschlagenem Kopftheil.

Die Entwicklung von *Gyrodactylus* cf. unten.

6. Postembryonale Entwicklung.

a. Von *Polystomum integerrimum*. Die ausgeschlüpfte Larve ist etwa 0,30 mm lang; ihr Leib ist platt, gestreckt und trägt am Hinterende eine auf der Bauchfläche nur wenig vertiefte Haftscheibe mit 16 an der Peripherie derselben ziemlich symmetrisch gestellten Häkchen (XIV, 4). Diese haben eine sichelförmig gekrümmte Spitze, einen fast graden Stiel und einen zwischen beiden befindlichen, quergestellten stärkeren Fortsatz. Zu jedem Häkchen gehört ein in eigenthümlicher Weise zusammengebogenes Stück, eine Art Oese, mit der gemeinsam das Häkchen sich dreht, vorwärts und rückwärts schiebt. Vor den vier hintersten Häkchen liegen zwei kürzere, einfache und kaum gebogene Stacheln. Die Körperoberfläche, welche Willemoes-Suhm (469) als ganz bewimpert und Zeller zuerst (468) als an den Seiten bewimpert darstellte, trägt nach der Letzteren späteren Beobachtungen (523, 260) die Wimpern in fünf Querreihen, von denen drei der vorderen, zwei der hinteren Körperhälfte zukommen und Halbringe darstellen. Die drei vorderen Halbringe gehören wesentlich der Bauchfläche an und zwar verlaufen die beiden vordersten, die aus einer Reihe von 8 resp. 10 Zellen bestehen, über die ganze Bauchfläche und greifen über die Seitenränder noch mit einer Zelle jederseits auf die Rückenfläche hinüber. Die dritte Reihe dagegen besteht nur aus 6 Zellen und ist keine geschlossene, sondern in der Mitte der Bauchfläche unterbrochen, so dass also rechts und links je drei Wimperzellen zu stehen kommen. Die beiden hinteren Querreihen gehören wesentlich der Rückenfläche an; die vordre dieser liegt am Beginn des hinteren Körperdrittels und besteht aus elf Zellen, setzt sich über die Seitenränder hinweg jederseits mit zwei Zellen auf die Rückenfläche fort. Die hinterste Querreihe verläuft auf der Haftscheibe nahe deren hinterem Rande, besteht aus zehn Zellen und endet auf den Seitenrändern.

Auch an der Spitze des Kopfendes sitzt noch eine Wimperzelle. Sie alle sind etwa 0,024 mm breit, besitzen einen bläschenförmigen 0,006 mm grossen Kern und springen über die Körperoberfläche empor.

Auf dem Rücken der Larven sind schon mit der Lupe die vier hellleuchtenden Augen in der bekannten Stellung zu entdecken. Am Vorderrande der weiten Mundöffnung stehen vier kurze Drüsenzellen; sehr deutlich tritt auch der Pharynx (XVI, 4) hervor; in dem gablig getheilten

und durch eine (oder mehrere?) Anastomosen verbundenen Darm liegen aufgenommene Dotterbestandtheile. Während die Generationsorgane und auch die Seitenwülste völlig fehlen, ist das Excretionssystem gut entwickelt. Demnach unterscheidet sich die Larve vom erwachsenen Thiere, abgesehen von dem Mangel der Geschlechtsorgane, besonders durch die Bewimperung des Körpers und die Ausbildung der Haftscheibe, auf der zwar neben den 16 kleinen persistirenden Häkchen die beiden grossen Haken in der ersten Anlage vorhanden sind, aber die Saugnäpfe völlig fehlen.

Nachdem die Larve die Eischale verlassen hat, schwimmt sie lebhaft im Wasser umher, streckt und contrahirt den Körper, wendet um und dreht sich blitzschnell, sich dabei gradezu überschlagend; doch diese Bewegungen werden nach mehreren Stunden schwächer, nach 24 Stunden haben die meisten Würmchen ihre Wimpern verloren und sind ziemlich matt; nach 48 Stunden trifft man nur noch einzelne am Leben.

Nach den schönen Beobachtungen Zeller's wandern die jungen Larven des *Polystomum* bald nach ihrem Auskriechen in Kaulquappen ein und zwar durch die äussere Mündung der Kiemenröhre; wenn eine Larve auf eine Kaulquappe trifft, so schwimmt sie entweder sofort langsamer, dicht an der Oberfläche des Thieres dahingleitend oder sie setzt sich an und kriecht, ohne zu ruhen, nach Art der Spannerraupen nach vorn, bis sie die Mündung der Kiemenröhre erreicht. Hier saugt sie sich mit ihrer Schwanzscheibe fest und ruht einige Zeit in gestrecktem Zustande aus, sich ab und zu leicht nach der Mündung der Röhre hinneigend. Nach einigen Minuten biegt sie sich plötzlich nach der Oeffnung um, schlüpft durch dieselbe mit einer raschen und kräftigen Bewegung und saugt sich mit ihrem Munde an der inneren Fläche an, um sofort den übrigen Körper nachzuziehen und damit den Blicken zu entschwinden.

Bald nach der Ansiedelung beginnt die Metamorphose und zwar mit dem Verluste der Wimpern, doch werden die Zellen nicht abgeworfen, sondern schrumpfen; hierauf verdicken und verlängern sich die beiden stachelförmigen Häkchen der Haftscheibe und werden zu einfachen Krallen (XV, 10). Dann erfolgt die Anlage der beiden hintersten Saugnäpfe und zwar in der Art, dass sie diejenigen zwei sichelförmigen Häkchen und deren Oesen umfassen, welche rechts resp. links neben den vier hintersten stehen, die selbst frei bleiben, wie die vordersten sechs. Hierauf bilden sich die beiden mittleren Saugnäpfe (XV, 10) und endlich die beiden vorderen, alle je ein Häkchen in ihrem Grunde einschliessend. Auch die Krallen erfahren eine weitere Ausbildung, so dass sie bald die Form der Haken erwachsener Thiere annehmen.

Gewöhnlich ist zu der Zeit, wenn das junge Polystomum sein zweites Saugnapfpaar angelegt hat, auch die Zeit der Metamorphose der Kaulquappe herangekommen; die Parasiten verlassen nach einem acht- bis zehnwöchentlichem Aufenthalt und nachdem sie eine Länge von 0,4 mm erreicht haben, die verödende Kiemenhöhle der Froschlarve und wandern

durch den Darm ins Rectum und von da in die erst seit kurzer Zeit bestehende Harnblase des jungen Fröschchens ein. Auch hier ist das Wachsthum ein sehr langsames: im October, wo die Thierchen bereits alle drei Saugnapfpaare gebildet haben, beträgt ihre Länge erst 0,5 bis 0,6 mm und ein Jahr später, also in zweisömmrigen Fröschen 1,2—1,5 mm, so dass sie kaum vor dem fünften oder sechsten Jahre ausgewachsen sind. Ungefähr mit drei Jahren wird das Polystomum fortpflanzungsfähig.

Von dem hier geschilderten Entwicklungsgange machen nun nach Zeller's Beobachtungen (523) diejenigen Polystomenlarven eine Ausnahme, welche die Gelegenheit haben, in ganz junge Kaulquappen einzuwandern, was allerdings in der Natur nur selten vorkommt, künstlich aber leicht bewerkstelligt werden kann. Unter solchen Bedingungen werden die Polystomenlarven unter günstigere Ernährungsverhältnisse gesetzt, da die Kiemen der ganz jungen Froschlarven sehr zart und blutreich sind; schon wenige Stunden nach der Einwanderung ist der Darm der Parasiten strotzend mit Blut gefüllt und demgemäss macht sich auch ein viel rascheres Wachsthum bemerkbar: bereits am 9. bis 10. Tage messen die Parasiten 0,5 mm und besitzen das erste Paar von Saugnäpfen; am 13. ist das zweite Saugnapfpaar angelegt und die Länge auf 0,7 mm gestiegen; am 20. Tage ist das dritte Paar der Saugnäpfe gebildet und die Polystomen messen 1 mm. Mit fünf Wochen haben diese eine Länge von durchschnittlich 2 mm erreicht und produciren Eier in grösserer Zahl. Eine Wanderung machen die in der Kiemenhöhle geschlechtsreif gewordenen Polystomen nicht; die meisten sterben vielmehr vor jener Zeit, in welcher die Metamorphose der Kaulquappen stattfindet.

Das Merkwürdigste an diesen Kiemenpolystomen ist jedoch, dass sie in ihrer Organisation ganz bedeutende Abweichungen von Harnblasenpolystomen erwerben. Die Haken ihrer Haftscheibe sind nicht nur kleiner, sondern auch anders gestaltet, indem die krallenförmige Spitze kaum gekrümmt ist, auch sich nur undeutlich gegen den Körper des Hakens absetzt, während dieser rudimentär bleibt. Statt zahlreicher Hoden findet sich nur eine kuglige Drüse, von der ein kurzes Vas deferens abgeht und in einem Penis mit rudimentärem Krönchen endet; von der Seite dieses Hodens entspringt ein zweites Gefäss, der innere Samenleiter, welcher mit Keimleiter und Dottergang sich verbindet. Die in dem Hoden erzeugten Spermatozoen sind kürzer, ohne Kopf, dagegen in der Mitte leicht spindelförmig angeschwollen. Der Keimstock ist mehr in die Länge gestreckt als bei Harnblasenpolystomen und ohne centrale Höhlung, jedoch sind die in ihm entstehenden Keimzellen von der gleichen Beschaffenheit. Geringer entwickelt sind die Dotterstöcke, dagegen trifft man ihre Ausführungsgänge meist prall gefüllt. Seitenwülste mit den sich an dieselben anschliessenden Canälen kommen bei den Kiemenhöhlenpolystomen überhaupt nicht zur Entwicklung, demnach ist eine Begattung bei diesen gar nicht möglich, die Selbstbefruchtung aber absolut nothwendig; sie kommt nach Zeller durch Vermittlung des inneren Samen-

leiters zu Stande. Schalendrüsen und Ootyp verhalten sich normal, aber ein Uterus fehlt, das Ootyp mündet direct nach aussen. Hinsichtlich der Bildung des Hodens und des Fehlens des Uterus verhalten sich die Kiemenhöhlenpolystomen wie *Polystomum ocellatum*.

Ei, Entwicklung und Larve bieten hier keine Besonderheiten; wenn die letzteren ausschlüpfen, finden sie schon herangewachsene Kaulquappen zur Einwanderung vor und sind demnach in derselben Lage, in welcher gewöhnlich die aus den Eiern der Harnblasenpolystomen hervorgegangenen Larven sich befinden; sie machen die normale, langsame Entwicklung durch.

b. Von *Diplozoon paradoxum*. Die Larven von Diplozoon sind von Dujardin (245, 716) entdeckt und unter dem Namen *Diporpa* beschrieben worden und zwar mit der Vermuthung, dass sie vielleicht junge, isolirte Individuen von *Diplozoon* sein könnten. Einige Jahre später hat v. Siebold (276) diese Vermuthung bestätigt, indem er eine Anzahl Zwischenstadien zwischen *Diporpa* und *Diplozoon* kurz beschreibt und die kreuzweise Conjugation zweier Diporpen erkennt; genauere Mittheilungen verdanken wir wiederum Zeller (470), der seine Untersuchungen an der kleinen Art von den Kiemen von *Phoxinus laevis* angestellt hat.

Wenige Tage nach der Eiablage macht sich im Centrum des Eies eine Aufhellung bemerklich, an deren Stelle etwa am achten Tage der Embryonalkörper zu erkennen ist; am zehnten sieht man die ersten schwachen Bewegungen, am elften die Augen, am dreizehnten Wimpern und Haftapparate und am 15. Tage gewöhnlich wird der Deckel des Eies abgeworfen und das junge Würmchen verlässt seinen Behälter.

Die ausgeschlüpfte Larve (XIII, 5) ist etwa 0,26 mm lang und bewimpert; jedoch sind auch hier die Wimperzellen nicht gleichmässig über den Körper vertheilt, sondern in fünf Gruppen gesondert; von diesen gehören zwei vordere und zwei hintere den Seitenrändern an und zwar erstrecken sich die vorderen vom Kopfende an bis zu einer in der Höhe des Pharynx liegenden Einkerbung; die zwei hinteren Gruppen reichen von dieser Einkerbung bis unmittelbar vor die Klammern des Haftapparates und ihr Ende bedingt auch hier einen schärferen Absatz; die fünfte Gruppe endlich bildet die eigenthümliche, schwanzartige Verlängerung des Hinterleibes. Das Kopfende selbst, sowie Bauch- und Rückenfläche sind frei von Wimpern.

Auf der Rückenfläche stehen zwei braune Augen mit je einer kugligen Linse. Im Innern des Körpers besitzt die Larve glänzende, weiche, in Essigsäure sich nicht lösende Kügelchen, die wohl frei im Parenchym liegende Fetttröpfchen darstellen.

Die jungen Larven sind in rastloser Bewegung im Wasser, sei es, dass sie nur langsam dahingleiten oder mit grosser Schnelligkeit umherschwimmen, vorwärts schiessen, umbiegen, sich in mannigfachster Weise drehen und wenden, auch wohl überschlagen. Häufig schlagen die Thierchen während des Schwimmens ihre beweglichen Angelhäkchen auf

den Enden der Stiele um und halten sie längere Zeit über die Seitenränder des Körpers hinaus gestreckt. Wenn den Larven keine Gelegenheit gegeben wird, sich auf den Kiemen eines Phoxinus anzusiedeln, gehen sie nach 5—6 Stunden zu Grunde. Die Uebersiedelung ist wahrscheinlich eine directe; im Juli und August kann man leicht bis hundert und mehr Individuen auf den Kiemen eines einzigen Fisches finden und darunter gelegentlich auch solche, die sich erst vor Kurzem angesiedelt haben können und noch keine Nahrung aufgenommen haben. Dabei gehen sie in das Diporpa-Stadium über, indem sie ihre Wimpern und Augen verlieren und sich strecken. Die Diporpa hat eine lanzettförmige, abgeplattete Gestalt; sie trägt auf der Bauchfläche und zwar etwas hinter der Mitte der ganzen Körperlänge einen kleinen Saugnapf von 0,02 mm Durchmesser (XIII, 3) und auf der Rückenfläche, etwas weiter nach hinten gerückt, eine zapfenförmige Hervorragung, den Rückenzapfen. Das Kopfende mit seiner rüsselförmigen Verlängerung, der quergestellte Mund mit den beiden Mundsaugnäpfen und dem Pharynx stimmen zwischen der ersten Larvenform und Diporpa überein. Der Darm zeigt eine Anzahl seitlicher Ausstülpungen und theilt sich hinter der Mitte in zwei ungleiche Schenkel, von denen der nach der rechten Seite gekehrte nur ganz kurz ist und wie ein Seitenast erscheint, während der linke bis zu den Klammern des Hinterleibes sich erstreckt. Das Excretionssystem ist deutlich entwickelt und zeigt die bekannten Verhältnisse. Auf der Bauchseite des etwas breiteren Hinterleibendes steht ein einziges Paar von Klammern, welche von den gleichen Organen des Diplozoon in Nichts abweichen; auf der Rückenfläche finden sich, entsprechend dem Zwischenraume zwischen den beiden Klammern zwei kleine Angeln, die aus einem längeren, graden Stiele und einem auf diesem beweglich sitzenden Häkchen bestehen; der Stiel misst 0,045 mm, das Häkchen 0,02 mm.

Die Diporpen können Wochen und Monate lang in isolirtem Zustande leben, wobei sie sich vom Kiemenblute der Wirthe ernähren und eine Länge von 0,6 mm in der Ruhe, 1,2 mm im gestreckten Zustande erreichen. Sie bilden sogar, obgleich isolirt, das zweite, seltner auch das dritte Klammerpaar aus; gewöhnlich tritt jedoch schon vorher eine Vereinigung zweier Diporpen zu *Diplozoon* ein. Die Verbindung ist zuerst eine einseitige, indem das eine Thier mit seinem Bauchsaugnapf den Rückenzapfen des anderen fasst (XIII, 3) und den eignen Rückenzapfen stark hervorgetrieben hält. Beide Thiere sind übrigens fast immer in Bewegung und deshalb schwer zu beobachten; so hat es Zeller nicht glücken wollen, den Moment zu beobachten, in welchem es dem gepackten Thiere gelingt, seinerseits den noch freien Rückenzapfen seines Gefährten zu ergreifen, und doch muss dies geschehen, da die Beobachtung jüngst copulirter und gekreuzter Diporpen dafür spricht (XIII, 4): das angesaugte Thier wird sich dabei umwenden, so dass seine Bauchseite nach der Rückenseite des anderen Thieres fällt und der Saugnapf den Rückenzapfen fassen kann; die Wendung kann nach rechts oder nach links vor sich gehen, so dass die

beiden Diporpen entweder mit ihren rechten oder mit ihren linken Seitenrändern auf einander treffen. In Folge der Lage des Saugnapfes in der Mitte der Bauchfläche und des Rückenzapfens in der Mitte der Rückenfläche kommt es bei dieser gegenseitigen Vereinigung schliesslich zu einer Kreuzung der Körper (XIII, 1). Nicht selten findet die Copulation zwischen zwei Diporpen von verschiedenem Alter resp. verschiedener Entwicklung statt. Ist jedoch die Vereinigung zu Stande gekommen, so ist dieselbe eine dauernde; eine Zeit lang sind die Saugnäpfe noch deutlich zu erkennen, darauf bekommen sie ein körniges Aussehen und verschwinden spurlos; die beiden Thierkörper verwachsen dann an den Berührungsflächen und das Diplozoon ist fertig. Die beiden Leiber wachsen noch beträchtlich und bekommen der Reihe nach ihre zweiten, dritten und schliesslich vierten Klammerpaare, wobei zu bemerken ist, dass die neuen Paare sich immer unmittelbar nach vorn von den bereits vorhandenen anlegen. Wenn das vierte Klammerpaar zum Vorschein kommt, treten die Geschlechtsorgane und zwar zuerst die Hoden, später die Keimstöcke und Dotterstöcke auf.

Wohl die meisten Diporpen bringen es überhaupt nicht zur Copulation, sondern gehen wieder zu Grunde; auch von den jungen Diplozoen stirbt eine grosse Zahl wieder ab.

c. Entwicklung von *Gyrodactylus elegans* v. Nordm. Nachdem von Nordmann (158) diesen räthselhaften Trematoden entdeckt und einige andre Autoren (200 u. 245) wenig brauchbare Angaben über denselben publicirt hatten, war es v. Siebold (265) vorbehalten, zu constatiren, dass in dem frei lebenden Thier ein auffallend grosser Embryo enthalten sei, der selbst wiederum einen jungen *Gyrodactylus* in seinem Leibe enthielt, so dass Mutter, Tochter und Enkelin, mitunter auch noch Urenkelin in einander geschachtelt waren. Da nun mit Ausnahme eines gleich zu erwähnenden Falles v. Siebold keine Geschlechtswerkzeuge in der für Trematoden charakteristischen Anordnung auffinden konnte, so hielt er *Gyrodactylus* für eine lebendiggebärende Ammenform und vermuthete, da er Mitte August bei zwei Individuen eine rundliche Höhle mit Körperchen fand, welche Spermatozoen glichen, dass hier vielleicht wie bei Aphiden nach einer Reihe von ungeschlechtlich sich vermehrenden Generationen eine geschlechtliche aufträte. Die Entwicklung der Jungen fand v. Siebold ausgehend von einzelnen Zellen (Keimen) einer Keimstätte und stattfindend in einer Brutstätte.

Diese Anschauungsweise mussten erneute Untersuchungen G. R. Wagener's (384) bedeutend modificiren, da durch sie der Beweis geführt wurde, dass *Gyrodactylus* wohl entwickelte Geschlechtsorgane (XVI, 5, 7, 8) besitzt und zwar einen kugligen Hoden mit kurzem in den Ausführungsgang der weiblichen Geschlechtsdrüse mündenden (?)

*) Bei der Verwachsung zweier Diporpen kommen gelegentlich Abnormitäten zu Stande, vergl. Heller No. 339.

Vas deferens, einen besonderen Penis mit Häkchen und Anhangssäcken, eine weibliche Geschlechtsdrüse (die Keimstätte bei v. Siebold), einen „Uterus" (Brutstätte), in den ein kurzer Eileiter mit einer papillenförmigen Erhebung einmündet; ein Dotterstock fehlt, weshalb die weibliche Geschlechtsdrüse — der einzige Fall unter den Trematoden — wohl richtiger als Ovarium zu bezeichnen ist.

Bleibt es auch völlig dunkel, auf welchem Wege das Sperma zum Ei gelangt, so wird man doch schon aus der Anwesenheit beiderlei Geschlechtsdrüsen annehmen müssen, dass eine Vereinigung der respectiven Geschlechtsstoffe zweier verschiedener, eventuell desselben Individuums schliesslich stattfindet, dass demnach eine geschlechtliche Fortpflanzung vorliegt, auch wenn man nicht geneigt ist, gewisse Veränderungen im Eileiter liegender Eier, die Wagener beobachtet hat, auf eine stattgehabte Befruchtung zurückzuführen. Dieser Eileiter nämlich (XVI, 7 Ei) ist ein weiter Raum, in welchem oft eine Eizelle angetroffen wurde; während diese in dem Eileiter verweilt, löst sich der bis dahin scharf contourirte Keimfleck auf und das Keimbläschen wird trübe; nachdem das Ei durch die enge Mündung des Eileiters in den Uterus eingetreten ist, ist auch das Keimbläschen nicht mehr zu erkennen und erst nach der ersten Theilung der Eizelle treten die Kerne wieder hervor. Diese Theilung der Eizelle im sogenannten Uterus, die schon v. Siebold beobachtete und deren grosse Unregelmässigkeit er hervorhob, darf man trotz dieser Anomalien als Furchung bezeichnen. Sie führt schliesslich durch fortgesetzte irreguläre und inaequale Theilungen zur Ausbildung eines ovalen, aus kleinen, kernhaltigen Zellen bestehenden Keimes, der dann zu einem jungen Gyrodactylus auswächst. Dieser liegt dann, wie v. Siebold angiebt, stets geknickt im Uterus, so dass das Vorderende sein Hinterende berührt; die umgebogene Körpermitte ist dabei stets nach vorn, zum Kopfende des Mutterthieres zu gerichtet.

Nun erscheint aber, noch ehe dieses Tochterindividuum völlig ausgebildet ist, in ihm die Anlage des Enkels und es frägt sich, woher diese ihren Ursprung nimmt. Siebold glaubte, dass eine in der Tochter sich entwickelnde Keimstätte für die Entstehung des Enkels dieselbe Rolle spielt, wie die Keimstätte der Mutter für die Tochter, wogegen Wagener drei Möglichkeiten in Betracht zieht: 1) dass Enkel (und Urenkel) wie die Tochter auf geschlechtlichem Wege entstehen; oder dass 2) Theile der Furchungskugel, aus der sich die Tochter entwickelt, übrig bleiben, selbst von der Tochter umwachsen werden und nun dasselbe wiederholen, demnach Tochter, Enkel (und Urenkel) nicht drei auseinander entstandene Generationen, sondern zu gleicher Zeit entstandene, aber zu ungleicher Zeit sich entwickelnde Geschwister sind; oder dass 3) Enkel (und Urenkel) als Sporen anzusehen sind.

Für keine dieser drei Möglichkeiten entscheidet sich Wagener bestimmt, führt aber die Schwierigkeiten an, die sich der Annahme jeder derselben entgegenstellen und giebt schliesslich der „Vermuthung Raum,

dass der letzte, zu innerst liegende Embryo, während seines Verweilens innerhalb des mütterlichen Uterus oder auch nach der Geburt seinen leer gebliebenen Brutraum mit einem befruchteten Ei erfüllt".

Die nach Wagener publicirten Untersuchungen von El. Metschnikoff (439) scheinen zu ergeben, dass die Bildung der Tochter und des sogenannten Enkels aus der gemeinschaftlichen Masse der unter sich ganz ähnlichen Embryonalzellen erfolgt, welche sich in eine periphere, zur Tochter werdende, und eine centrale, den Enkel liefernde Partie sondern. Eine Analogie für diesen Entwicklungsgang sieht Metschnikoff in der Entwicklung von *Monostomum mutabile*, bei dem ebenfalls die Embryonalzellen in zwei Partien zerfallen, von denen die äussere das Flimmerkleid, die centrale die Amme liefert — doch Flimmerkleid und Amme von Monostomum sind ein Individuum, während wir es bei Gyrodactylus mit zwei Individuen zu thun haben.

Die Geburt der eingeschachtelten Gyrodactylen hat v. Siebold wiederholt beobachtet (265, 357); er sah dabei den mittleren, umgebogenen Körpertheil der Tochter schlingenförmig hinter der Theilungsstelle des gabelförmigen Darmes aus der vorderen Bauchfläche der Mutter hervortreten, worauf der Vorderleib zuerst frei wurde, dem alsdann das Hinterleibsende rasch nachfolgte. Das neugeborene Individuum kroch gleich nach der Geburt schnell davon. Die Geburtsöffnung lässt sich weder vor noch nach der Geburt wahrnehmen, doch da das Junge immer an derselben Stelle hervorschlüpft, so dürfte eine praeformirte Oeffnung vorhanden sein. Der Uterus der Mutter zieht sich nach der Geburt nicht ganz zusammen und wird wahrscheinlich ein neues Ei aufnehmen.

Ueber die Jugendstadien andrer monogenetischer Trematoden liegen nur ganz dürftige Notizen vor: so wissen wir durch van Beneden und Hesse (406, 91), dass die Jungen von *Udonella pollachii* v. Ben. H. einen cylindrischen Körper besitzen und die Körperringelung deutlicher zeigen, als die Erwachsenen, deren Körper in der Mitte aufgetrieben ist; das Gleiche gilt für junge Pteronellen (406, 94). Das aus dem E schlüpfende Junge von *Temnocephala* unterscheidet sich nach Weber nur durch den Mangel der Geschlechtsorgane und durch die Grösse von alten Thieren.

Demnach ergiebt das Wenige, was wir von der Entwicklung ectoparasitischer Trematoden kennen, dass nur in einem Theile der Fälle eine (resp. bei Diplozoon zwei) Larvenformen vorkommen, die erst durch eine Metamorphose — Verlust des Wimperkleides, der Sinnesorgane, Ausbildung des Haftapparates etc. — das Stadium des Erwachsenen erreicht; in anderen Fällen beschränkt sich die Entwicklung des Jungen zum Erwachsenen auf ein allgemeines Wachsthum des Körpers und Ausbildung der Genitalien, resp. auch noch auf den Verlust von Häkchen, die nur im Jugendzustande vorhanden sind z. B. bei *Anthocotyle merlucii* nach Parona und Perugia (790).

D. Biologie.

Mit Ausnahme von *Temnocephala* scheinen alle monogenetischen Trematoden als echte Parasiten zu leben, d. h. nicht nur Wohnung, sondern auch Nahrung bei ihrem Wirthe zu finden. *Temnocephala* würde, da sie nach den übereinstimmenden Angaben von Haswell (725) und Weber (779) sich nur von kleinen Krustern, Insectenlarven etc. aber nicht von Theilen ihres Wirthes ernährt, als Raumparasit zu betrachten sein.

Für die anderen Gattungen ist wenigstens so vielfach die Aufnahme von Blut, Epithelzellen, Schleim, Sperma etc. angegeben worden, dass man die echt parasitische Lebensweise als sicher annehmen kann (vergl. über die Nahrung oben pag. 456).

Die meisten Arten leben an den Kiemen von See- und Süsswasserfischen, viel weniger auf der Körperoberfläche von Fischen oder Amphibien oder parasitischen Crustaceen, noch andre in der Mund- und Rachenhöhle von Amphibien und Reptilien oder in der Harnblase solcher. Unter den Tristomiden leben *Epibdella*, *Phyllonella*, *Trochopus* und *Placunella* auf der Körperoberfläche und zwar nur bei Seefischen; *Nitzschia* lebt in der Kiemenhöhle, am Operculum, seltner an den Kiemen des Stör und *Tristomum* an den Kiemen verschiedener Seefische. *Encotyllabe* ist Rachenparasit bei einem marinen Fische. Unter den Monocotyliden ist *Pseudocotyle* Haut-, *Monocotyle* Kiemenparasit von Seefischen, während *Calicotyle* theils zwischen den Basaltheilen der hintren Extremitäten männlicher Rochen resp. am Anus und im Anfangstheile des Rectums lebt. Ausgezeichnet durch ihre Lebensweise sind die nur marin vorkommenden Udonellidae, da alle drei hierher gehörenden Genera (*Udonella*, *Echinella* und *Pteronella*) auf parasitischen Crustaceen (*Caligus* und *Anchorella*) leben. Unter den Octocotylidae sind nur Kiemenschmarotzer bekannt und zwar fast ausschliesslich mariner Fische; *Octobothrium lanceolatum* kommt mit seinem Wirthe auf dessen Wanderungen auch ins süsse Wasser und *Diplozoon* lebt an den Kiemen verschiedener Süsswasserfische, aber auch im Brackwasser und dem schwach salzigen Wasser der Ostsee. Eine grössere Mannigfaltigkeit der Wirthe zeigen die Polystomidae, indem *Polystomum* mit 3 Arten (*integerrimum*, *uncinatum* und *oblongum*) aus der Harnblase von Batrachiern resp. Schildkröten, und mit 2 Arten (*coronatum* und *ocellatum*) aus der Nasenhöhle resp. dem Rachen von Schildkröten bekannt ist; die nahe verwandte, nur in einer Art bekannte Gattung *Sphyranura* wohnt auf der Körperoberfläche von Necturus lateralis Raf., wogegen *Erpocotyle*, *Onchocotyle* und *Diplobothrium* sowie die drei Genera der Microcotylidae (*Microcotyle*, *Axine* und *Gastrocotyle*) sich die Kiemen mariner Fische zum Wohnort ausgewählt haben. Unter den Gyrodactylidae kommen *Gyrodactylus* und *Tetraonchus* an den Kiemen und der Körperoberfläche verschiedener Süsswasserfische,

Dactylogyrus bei solchen und einigen marinen Arten vor, während *Calceostoma, Diplectanum* und *Amphibdella* die Kiemen mariner Fische bewohnen. Die Gattung *Temnocephala* lebt auf lang- und kurzschwänzigen Decapoden des süssen Wassers in den Tropen.

Die meisten Arten beschränken sich in ihrem Vorkommen auf eine Species oder doch auf nah verwandte, so z. B. *Calicotyle Kroyeri* auf Raja radiata, R. batis und R. Schulzii; wenige Arten bewohnen entferntere stehende Wirthe, so *Onchocotyle appendiculata* Scyllium catulus, Mustelus vulgaris, M. laevis und Laemargus borealis, *Udonella caligorum* lebt durch Caligus auf Pleuronectes hippoglossus, Gadus morrhua und Trigla gurnardus. *Polystomum integerrimum* lebt in der Jugend an den Kiemen und erst später in der Harnblase von Anuren.

Die ectoparasitischen Trematoden sind an die Bedingungen ihres Aufenthaltsortes meist eng gebunden und vertragen Entfernung von demselben nur kurze Zeit; so berichtet Wagener (338, 57), dass Dactylogyren, die man von den Kiemen entfernt, sehr bald zu Grunde gehen und selbst an gefangenen Fischen nur ein bis zwei Tage aushalten; Baer (140, 661) erfuhr, dass *Nitzschia elongata* nicht über 24 Stunden in reinem Wasser leben kann und auch den Tod ihres Wirthes, selbst wenn man sie an dem ursprünglichen Aufenthaltsorte belässt, nicht lange überdauert. *Onchocotyle appendiculata* lebt nach Thaer in reinem Seewasser zuweilen bis 36 Stunden, meistens nur kürzere Zeit; an den Kiemen todter Fische stirbt der Parasit schnell ab (282, 605). Auf der anderen Seite ist zu bemerken, dass manche Arten recht lebenszäh sind; wenigstens giebt van Beneden (406, 71) an, dass *Phyllonella soleae* lang Zeit im Meerwasser, selbst im Compressorium leben kann und ferner, dass es ihm gelungen ist (406, 78), *Tristomum molae* 14 Tage ohne Nahrung lebend zu halten. Auch v. Nordmann konnte *Diplozoon paradoxum*, das gewöhnlich nur bis drei Tage in reinem Wasser ausdauert, dadurch, dass dem Wasser täglich zweimal frisches Fischblut beigefügt wurde, neun Tage in einem Schälchen am Leben erhalten.

Ueber den schädigenden Einfluss, den die Parasiten auf ihre Wirthe ausüben, ist Nichts bekannt; nur Baer (140, 661) bemerkt, dass *Nitzschia elongata* da, wo sie mit ihrem Saugnapfe an der Schleimhaut ansitzt, eine den Hohlraum des Saugnapfes ausfüllende, stark hyperaemische Wucherung der betroffenen Hautstelle erzeugt.

Die Häufigkeit der Parasiten bei ihren Wirthen wechselt je nach den Localitäten, den Jahreszeiten etc. Die genauesten Angaben besitzen wir über *Polystomum integerrimum*.

Rudolphi (104, II, 452) fand (wohl bei Berliner Fröschen) unter 50 Exemplaren nur zweimal den Parasiten und führt an, dass in Wien in 427 Exemplaren des braunen Frosches 6 Individuen des Wurmes gefunden worden sind; Baer (140, 680) erhielt im Sommer 1825 aus 80 braunen Fröschen (Königsberg) 13 Polystomen von sehr verschiedenem Alter; Dujardin (245, 320) fand in einer Rana temporaria 2 Polystomen,

Erklärung von Tafel XVI.

Fig.

1. *Calceostoma elegans* v. Ben. von der Bauchseite gesehen, vergr. (nach P. J. v. Beneden: Mém. vers intest. Paris 1858. pl. VII. Fig. 3).

D = Darmschenkel.	*P* = Penis.
Dg = Dottergang.	*Ph* = Pharynx.
Dtt = Dotterstock.	*Sbl* = Vesicula seminalis.
H = Hoden.	*Ut* = Uterus (Ootyp).
O = Mundöffnung.	*Vd* = Vas deferens.
Ov = Ovarium (Keimstock).	*X* = Haken am hinteren Saugnapf.

2. Genitalapparat von *Calceostoma elegans* v. Ben. stärker vergrössert (ebendaher Fig. 5). Buchstabenerklärung wie in Fig. 1.

Dr = Druse.
X = Weib. Genitalöffnung.

3. Kopftheil von *Tetraonchus monenteron* Wagen. vergr. (nach Wagener in: Zeitsch. f.. wiss. Zool. IX. 1858. Taf. V. Fig. 9).

Au = Auge mit lichtbrechendem Körper.	*N* = Nervensystem.
D = Einfacher Darm.	*O* = Mundöffnung.
Dr = Drüsen.	*Ph* = Pharynx.

4. Hinterende von *Tetraonchus cruciatus* Wedl (nach Wedl in: Sitzungsber. d. K. Akad. d. Wiss. 26. Bd. Jahrg. 1857. Wien 1858. Taf. IV. Fig. 46).

5. *Gyrodactylus elegans* v. Nordm. von der Bauchseite $^{240}/_{1}$ (nach Wagener: Müller's Arch. f. Anat., Phys. Jahrg. 1860. Taf. XVII Fig. 2).

D = Darmschenkel.	H_2 = Haken des zweiten, im ersten entstandenen Embryo's.
Dr = Drüsen am Kopftheil.	*Kz* = Kopfzapfen.
Ei = Eierstock.	*O* = Mundöffnung.
Fl = Flimmerlappen der Excretionsorgane in der Haftscheibe.	*Ov* = Ei im Eileiter.
H = Hoden.	*P* = Penis.
H_1 = Haken des ersten Embryo's.	*Ph* = Pharynx.

6. Ein kleiner Randhaken der Haftscheibe von *Gyrodactylus elegans* v. Nordm. (ebendaher Fig. 26).

7. Geschlechtsorgane von *Gyrodactylus elegans* v. Nordm., vom Rücken gesehen. $^{500}/_{1}$. (ebendaher Fig. 18).

Ei = ein im Oviduct neben Spermatozoen liegendes Ei.	*Ut* = Uterus, in den der Oviduct mit einer Papille einmündet.
H = Hoden.	*Vd* = Vas deferens.
Ov = Ovarium.	

8. Das penisartige, an der Bauchfläche liegende Organ von *Gyrodactylus elegans* v. Nordm. $^{620}/_{1}$. (ebendaher Fig. 20).

9. Geschlechtsorgane von *Dactylogyrus amphibothrium* Wag., $^{240}/_{1}$. (nach Wagener: Entw. d. Eingeweidew. Haarlem 1857. Taf. XII. Fig. 4).

Dg = Dottergang.	*O* = Ovarium (Keimstock).
Hd = Hoden.	*Ov* = beschaltes Ei.
H = Bauchhaken (Penis?)	*Vs* = Vesicula seminalis.

10. Ein *Dactylogyrusembryo* im Ei. $^{500}/_{1}$. (nach Wagener: Zeitsch. f. wiss. Zool. IX. 1858. Taf. V. Fig. 7).

Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6.
Fig. 7.
Fig. 8.
Fig. 9.
Fig. 10.

Erklärung von Tafel XVII.

Fig.

1. Medianer Längsschnitt durch das vordere Körperende von *Polystomum integerrimum* Vergr. 168. Original.

Ausf = Ausführungsgänge der Speicheldrüsen.
H.c = Hirncommissur.
M = Mundöffnung.
Mh = Mundhöhle.
Ph.t = Pharyngealtasche.
Ph.z = Pharyngealzellen.

2. Medianer Längsschnitt durch das vordre Körperende von *Octobothrium lanceolatum* Vergr. 168. Original.

Ph.t = Pharyngealtasche.
M = Mundöffnung.
Ph = Pharynx.

3. Querschnitt durch den Pharynx von *Octobothrium lanceolatum*. Vergr. 168. Original.

4. *Vallisia striata* Per. et Parona. Vergr. 16 nach *Perugia e Parona:* di alcuni trematodi ectoparassiti di pesci adriatici, Genova 1889/90. Tav. I. Fig. 8.

D = hintrer Abschnitt des Darmes.
H = Hoden.
G.o = Genitalöffnung.
O = Mundöffnung.
Oo = Ovarium (Keimstock).

NB. Nach privater Mittheilung des Autors besitzt *Vallisia* wie andre *Octobothrien* zwei Mundsaugnäpfe!

5. Längsschnitt durch den Penis von *Octobothrium lanceolatum*. Vergr. 168. Original.

B = Bulbus des Penis (Cirrus).
Bt = Bulbustasche (Cirrusbeutel).
H = Haken

6. Medianer Längsschnitt durch den Pharynx (im halbausgestülpten Zustande) von *Tristomum molae*. Vergr. 70.

Ausf = Ausführungsgänge der Körnerdrüsen.
Hc = Hirncommissur.
Kz = Körnerdrüsen.
p = Papillen am vordren Abschnitte des Pharynx, an deren Spitze die Körnerdrüsen ausmünden.
p' = Am Pharynxrand gelegene Papillen.
Sp.dr = Ausführungsgänge von Speicheldrüsen.
Sph = Sphincter.
Tz = Terminalzelle eines Excretionscanales.

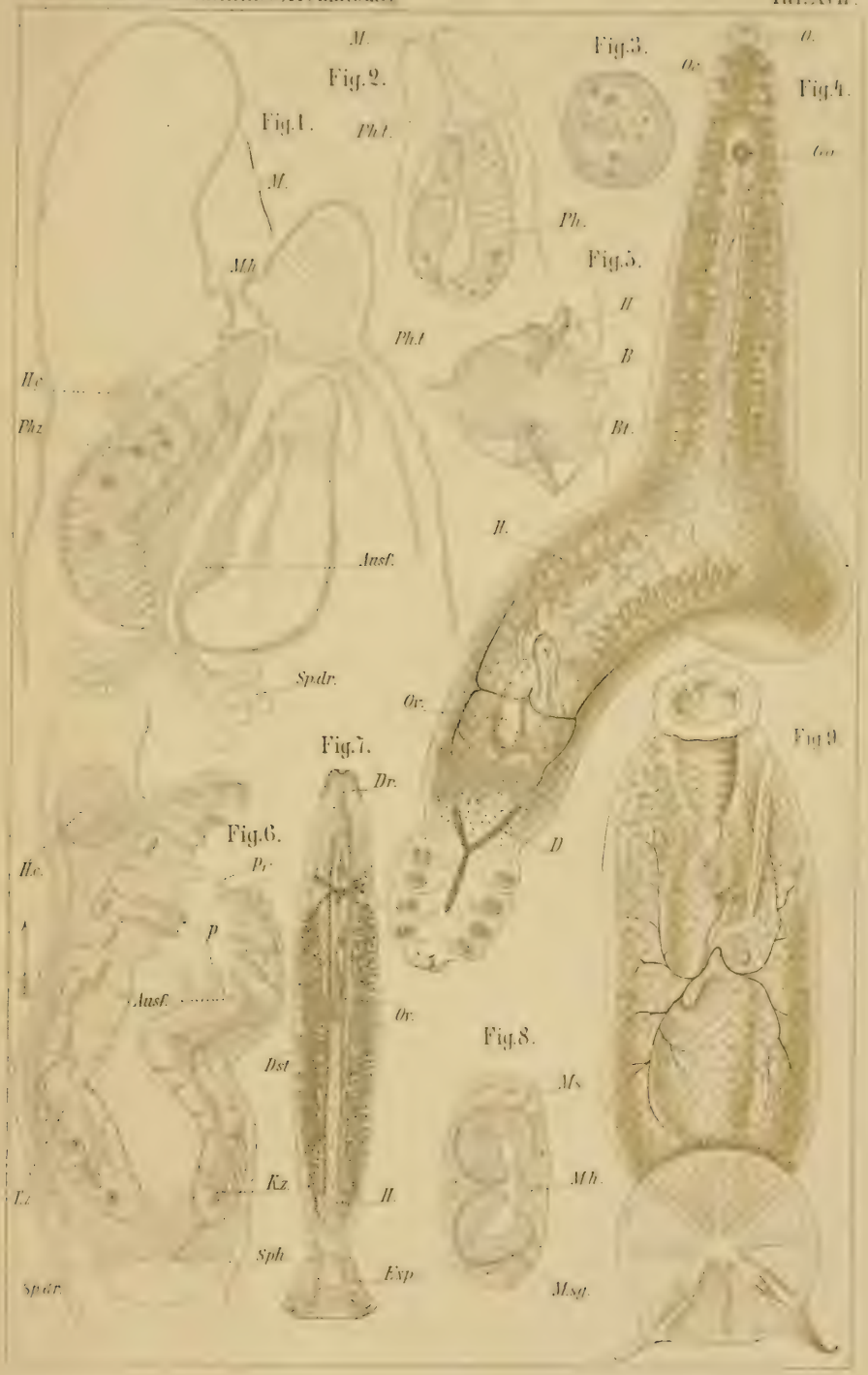
7. *Amphibdella torpedinis* Chat. nach *Perugia e Parona* etc. (v. bei Fig. 4). Tav. I. Fig. 12. Vergr. 20.

Dr = Hautdrüsen.
Dst = Dotterstöcke.
Exp = Excretionsporus.
H = Einzellige Drüsen an den Excretionscanälen, zuerst als Hoden gedeutet.
Ov = Keimstock.

8. Querschnitt durch das vordre Körperende von *Octobothrium lanceolatum* in der Höhe der Mundsaugnäpfe. Vergr. 168. Original.

Mh = Mundhöhle.
Ms = Muskelfasern zur Erweiterung der Saugnäpfe.
Msg = Mundsaugnäpfe.

9. *Monocotyle myliobatis* Tschbg. Vergr. 20 nach *Perugia e Parona* (cf. Fig. 4) Tav. I. Fig. 4.



Lith. Anst. Julius Klinkhardt Leipzig

Außergewöhnliche Preisermäßigung

gediegener und interessanter Werke

aus dem Verlage der

C. F. Winter'schen Verlagshandlung in Leipzig.

Inhalt: **Geschichte, Philosophie, Medicin, Pädagogik** u. A.

Bezugsbedingungen:

Jedes der nachstehend aufgeführten Werke ist einzeln zum ermäßigten Preise durch alle Buchhandlungen zu beziehen. — Die Preise verstehen sich gegen baare Zahlung und haben nur bis auf Widerruf Gültigkeit.

	Herabgesetzter Ladenpreis. ℳ	₰
Blum, ein russischer Staatsmann. — Des Grafen Jacob Joh. Sievers Denkwürdigkeiten zur Geschichte Russlands. 4 Bände. 8. Früherer Ladenpreis 33 Mk. 60 Pf.	9	—
– Graf von Sievers und Russland zu dessen Zeit. Mit 4 Kupferstichen. gr. 8. Früherer Ladenpreis 9 Mk.	2	25
Boden, August, Ueber die Echtheit und den Werth der zu Lessing's Andenken durch Herrn Professor Dr. W. Wattenbach herausgegebenen Briefe von und an Elise Reimarus. Ein kritischer Beitrag zur Kenntniß Lessing's, seines Lebens und Wirkens. gr. 8. Früherer Ladenpreis 1 Mk.	—	40
– Lessing und Goeze. Ein Beitrag zur Literatur- und Kirchengeschichte des achtzehnten Jahrhunderts. gr. 8. Früherer Ladenpreis 6 Mk.	2	25
Bulwer, geschichtliche Charaktere. Uebersetzt von Dr. K. Lanz. I. Talleyrand. 8. Früherer Ladenpreis 3 Mk. 60 Pf.	1	50
do. II. Mackintosh, Cobbett, Canning. do. 3 Mk. 60 Pf.	1	50
Burns, Rob., Lieder. Uebertragen von Georg Pertz. Mit einer biographischen Skizze von Albert Traeger und dem Portrait von R. Burns. 16. Früherer Ladenpreis 2 Mk. 40 Pf.	1	20
Criegern, Dr. **H. F. v.,** Johann Amos Comenius als Theolog. Ein Beitrag zur Comeniusliteratur. gr. 8. Früherer Ladenpreis 6 Mk.	1	50
Dankwardt, H., Advokat in Rostock, Psychologie und Criminalrecht. gr. 8. Früherer Ladenpreis 2 Mk. 40 Pf.	1	20
– Nationalökonomisch-civilistische Studien. Mit einem Vorwort von Wilhelm Roscher. gr. 8. 2 Bände. Früherer Ladenpreis 6 Mk. 40 Pf.	2	25

		Herabgesetzter Ladenpreis. ℳ	₰
Doergens, Hermann,	Grundlinien einer Wissenschaft der Geschichte. Erster Band. Zweite Ausgabe. Mit zwei das Wachsthum der Ideen in der Geschichte veranschaulichenden Schichtenkarten. — Zweiter Band. Zweite Ausgabe. Mit einem Anhange päpstlicher und staatlicher Urkunden in ihren Urtexten sowie einer chronologischen Projection, die Signatura Temporum darstellend. gr. 8. 6 Mk. 60 Pf.	4	50
Dulon, Rudolph,	Aus Amerika über Schule, deutsche Schule, amerikanische Schule und deutsch-amerikanische Schule. 8. 4 Mk. 50 Pf.	1	50
Feuerbach, Ludwig,	in seinem Briefwechsel und Nachlass, sowie in seiner philosophischen Charakterentwickelung dargestellt von Karl Grün. Erster und zweiter Band. Mit dem Bildniss Feuerbach's. gr. 8. 15 Mk. 60 Pf.	6	—
Fuchs, Dr. **C. W. C.,**	Docent an der Universität in Heidelberg, Die vulkanischen Erscheinungen der Erde. Mit 2 lithographirten Tafeln und 25 in den Text gedruckten Holzschnitten. gr. 8. 11 Mk.	4	50
Fürstenhagen, J.,	Kleinere Schriften des Lord Bacon. gr. 8. 4 Mk.	1	—
Gagern, H. v.,	das Leben des Generals Fr. v. Gagern. 3 Bände. gr. 8. 6 Mk.	2	25
Gizycki, Dr. **Georg v.,**	Philosophische Consequenzen der Lamarck-Darwin'schen Entwickelungstheorie. Ein Versuch. gr. 8. 2 Mk.	—	90
	Die Philosophie Shaftesbury's. gr. 8. 3 Mk. 60 Pf.	1	50
Graetz, Prof. Dr. **H.,**	Kohélet קהלת oder der Salomonische Prediger, übersetzt und kritisch erläutert. Nebst Anhang über Kohélet's Stellung im Kanon, über die griechische Uebersetzung desselben und über Graecismen darin und einem Glossar. gr. 8. 5 Mk. 40 Pf.	1	50
Griesbach, Dr. **H.,**	Zum Studium der modernen Zoologie. 8. 1 Mk.	—	60
Grün, Karl,	Kulturgeschichte des Sechzehnten Jahrhunderts. 8. 6 Mk.	3	—
Guth, Franz.	Die Lehre vom Einkommen in dessen Gesammtzweigen. Aus dem Standpunkte der Nationalökonomie nach einer selbstständigen theoretisch-practischen Anschauung. Zweite Ausgabe. gr. 8. 5 Mk.	1	50
Hanser,	Deutschland nach dem dreissigjährigen Kriege. gr. 8. 2 Mk. 25 Pf.	1	50
Heuglin's	Reise in das Gebiet des Weissen Nil und seiner westlichen Zuflüsse in den Jahren 1862 bis 1864. Mit einer Karte, sowie 9 Holzschnitten und 8 Tafeln. gr. 8. Cartonnirt. 12 Mk.	2	25
Hitzig, Dr. **Ferd.,**	Professor in Heidelberg, Die Psalmen. Uebersetzt und ausgelegt. I. Band. — II. Band, 1. Hälfte und II. Band, 2. Hälfte. gr. 8. 15 Mk.	4	50
	Das Buch Hiob, übersetzt und ausgelegt. gr. 8. 8 Mk.	2	25
Huth, Alfred H.,	Henry Thomas Buckle's Leben und Wirken. Auszugsweise umgearbeitet von Leopold Katscher. 8. 3 Mk. 60 Pf.	1	—
Karsten, S.,	Professor in Utrecht, Quintus Horatius Flaccus. Ein Blick auf sein Leben, seine Studien und Dichtungen. Aus dem Holländischen übersetzt und mit Zusätzen versehen von Dr. Moritz Schwach, Professor des römischen Rechts an der Universität zu Prag. 8. 1 Mk. 80 Pf.	—	75
Katscher, L.,	Bilder aus dem chinesischen Leben. Mit besonderer Rücksicht auf Sitten und Gebräuche. gr. 8. 6 Mk.	2	—

	Herabgesetzter Ladenpreis. M.	₰
Kohut, Dr. **Alexander,** Oberrabbiner zu Stuhlweissenburg, Kritische Beleuchtung der Persischen Pentateuch-Uebersetzung des Jacob ben Joseph Tavus unter stetiger Rücksichtnahme auf die ältesten Bibelversionen. Ein Beitrag zur Geschichte der Bibel-Exegese. gr. 8. 11 Mk.	3	—
Leben, das, und der Tod. Todesahnungen, Todesanzeigen, Todesfurcht; die Ohnmacht, der Schein- und der wahre Tod. Zur Belehrung und Beruhigung für Jedermann. Von *r. 8. 90 Pf.	—	40
Lecky, W. E. H., Geschichte Englands im achtzehnten Jahrhundert. Mit Genehmigung des Verfassers nach der zweiten verbesserten Auflage des englischen Originals übersetzt von Ferd. Löwe, Verfasser der Uebersetzung ehstnischer Märchen und der poëtischen Uebersetzung sämmtlicher Fabeln Krylóf's. 4 Bände. gr. 8. 31 Mk.	12	—
Matthes, G. A., Phantom des Schenkelringes und Leistenkanales in 3 Blättern. Folio. Cart. 9 Mk.	2	25
Müller, Wilhelm, Professor in Jena, Ueber den feineren Bau der Milz. Mit sechs Buntdrucktafeln. 4. 24 Mk.	4	50
Pilz, Dr. **Carl,** Die höchste Aufgabe der Volksschule. Eine Schrift für Lehrer und Schulfreunde. gr. 8. 40 Pf.	—	20
Maurerische Blüthen. Erzählungen, Reden und Gedichte aus dem Freimaurerleben. 8. 2 Mk. 80 Pf.	1	—
Pädagogische Blüthen. Gesammelte Beiträge zur Erziehungs- und Unterrichts-Reform. 8. 4 Mk. 40 Pf.	1	20
Schulandachten an Festtagen und bei Feierlichkeiten. Den Lehrern und Erziehern gewidmet. 8. 2 Mk.	—	90
Rau, Dr. **K. H.,** Geh. Rath und Professor, Geschichte des Pfluges. Mit Holzschnitten. 8. 2 Mk.	—	75
Reichlin-Meldegg, Dr. **Kuno** Freiherr **von,** Der Parallelismus der alten und neuen Philosophie. gr. 8. 1 Mk. 50 Pf.	—	75
Röder, Karl D. A., Besserungstrafe und Besserungstrafanstalten als Rechtsforderung. Eine Berufung an den gesunden Sinn des deutschen Volkes. gr. 8. 2 Mk. 40 Pf.	1	20
Der Strafvollzug im Geist des Rechts. Vermischte Abhandlungen, denkenden Rechtspflegern gewidmet. Nebst einigen Aufsätzen W. H. Suringar's. gr. 8. 6 Mk. 80 Pf.	3	—
Rudolphi, Carol., Gemälde weiblicher Erziehung. 2 Theile. 4. Auflage. 8. 6 Mk.	2	25
Ruge, Arnold, Geschichte unsrer Zeit von den Freiheitskriegen bis zum Ausbruche des deutsch-französischen Krieges. gr. 8. 5 Mk.	2	—
Russische Erzählungen. Deutsch von Meyer von Waldeck. 8. 4 Mk.	2	—
Inhalt: Pique-Dame. Von Alexander Púschkin. — Die Geschichte des Vater Alexei. Von Iwán Turgénjew. — Die Hütte auf Hühnerfüssen. Von Graf Ssaliass.		
Sadler, C., Die geistige Hinterlassenschaft Peters I. als Grundlage für dessen Beurtheilung als Herrscher und Mensch. 8. 90 Pf.	—	40
Schlosser, Dr. und Geheimrath **F. Chr.,** Dante, Studien. 8. 4 Mk.	—	75
Anzeige der Actenstücke zur Geschichte der Regentschaft in Frankreich, die sich in dem französischen Hauptarchiv finden, verbunden mit einer Kritik von Lemontey histoire de la régence. (Aus den Heidelb. Jahrbüchern der Literatur besonders abgedruckt.) gr. 8. 75 Pf.	—	40

	Herabgesetzter Ladenpreis. ℳ	₰
Schwarz und **Curtman**, Lehrbuch der Erziehung. Ein Handbuch für Eltern, Lehrer und Geistliche herausgegeben von H. Freiensehner, evang. Pfarrer. Achte Auflage. Erster Theil. Allgemeine Erziehungslehre. gr. 8. Zweiter Theil. Die Schul-Erziehungslehre. gr. 8. Beide Theile 10 Mk.	5	—
Sharpe, Samuel, Geschichte des Hebräischen Volkes und seiner Literatur. Mit Bewilligung des Verfassers berichtigt und ergänzt von Dr. H. Jolowicz. 8. 1 Mk. 80 Pf.	—	60
Siegismund, R., Die Aromata in ihrer Bedeutung für Religion, Sitten, Gebräuche, Handel und Geographie des Alterthums. gr. 8. 2 Mk. 50 Pf.	—	80
Siegmann, W., Königl. Sächs. Oberst der Reiterei a. D., Gedanken über einige kavalleristische Angelegenheiten. gr. 8. 2 Mk. 40 Pf.	—	90
Smitt, Fr. v., Denkwürdigkeiten eines Livländers. (1790—1815.) 2 Bde. Mit einem Bildniss. 8. 3 Mk.	1	50
—— Feldherrenstimmen aus und über den polnischen Krieg von 1831. 8. 2 Mk. 25 Pf.	1	20
—— Suworow und Polens Untergang. 2 Theile. Mit Plänen. 8. 5 Mk. 25 Pf.	3	—
—— Zur Aufklärung über den Krieg von 1812. Mit einer lithogr. Karte. 8. 3 Mk.	1	20
Sonntag, Dr. **Karl Richard**, Professor der Rechte in Heidelberg, Die Festungshaft. gr. 8. 3 Mk.	1	20
Ténot, E., Paris im December 1851. Histor. Studie über den Staatsstreich. Deutsch von A. Ruge. gr. 8. 3 Mk.	—	75
Thiersch's, Fr., Leben, herausgegeben von Heinr. Thiersch. Erster Band. 1784—1830. gr. 8. Zweiter Band. 1830—1860. gr. 8. 8 Mk.	3	—
Wiener, Dr. **Christian**, Die Grundzüge der Weltordnung. Zweite Ausgabe. gr. 8. 6 Mk. 50 Pf.	2	25
Winteler, J., Die Kerenzer Mundart des Kantons Glarus in ihren Grundzügen dargestellt. gr. 8. 5 Mk.	1	50
Wittje, G., Die wichtigsten Schlachten vom Jahre 1708—1855. 2 Bände. Lex.-8. 3 Mk. 60 Pf.	1	50

Bestellungen auf sämmtliche in diesem Verzeichnisse aufgeführten Werke werden von allen Buchhandlungen des In- und Auslandes angenommen.

C. F. Winter'sche Verlagshandlung in Leipzig.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.

SMITHSONIAN INSTITUTION LIBRARIES
3 9088 00760 3046

In der **C. F. Winter**'schen Verlagshandlung in Leipzig ist erschienen und durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Dr. H. G. Bronn's

Klassen und Ordnungen des Thier-Reichs

wissenschaftlich dargestellt

in Wort und Bild.

Erster Band. Protozoa. Von Dr. **O. Bütschli**, Professor in Heidelberg. 1.—64. Lieferung à 1 Mark 50 Pf. Cplt. in 3 Abthlgn. Abthlg. I. 30 Mk. — Abthlg. II. 25 Mk. — Abthlg. III. 45 Mk.

Zweiter Band. Porifera. Von Dr. **G. C. J. Vosmaer.** Mit 34 Tafeln (darunter 5 Doppeltafeln) und 53 Holzschnitten. Preis 25 Mark.

Zweiter Band. II. Abtheilung. **Coelenterata** (Hohlthiere). Von Dr. **Carl Chun**, Professor in Königsberg i/Pr. 1. Lfg. 1 Mk. 50 Pf.

Zweiter Band. III. Abtheilung. **Echinodermen** (Stachelhäuter). Von Dr. **H. Ludwig**, Professor in Bonn. 9 Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf.

Vierter Band. Würmer (Vermes). Begonnen von Dr. **H. A. Pagenstecher**, Prof. in Hamburg. Fortgesetzt von Dr. **M. Braun**, Prof. in Rostock. (Bis jetzt 16 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Fünfter Band. Gliederfüssler (Arthropoda). Erste Abtheilung. Crustacea. (Erste Hälfte.) Von Dr. **A. Gerstaecker**, Professor an der Universität zu Greifswald. 82 3/4 Druckbogen. Mit 50 lithographirten Tafeln. Preis 43 Mark 50 Pf.

Fünfter Band. Zweite Abtheilung. 1.—28. Liefrg. à 1 Mark 50 Pf.

Sechster Band. Wirbelthiere. Zweite Abtheilung. Amphibien. Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. 45 1/2 Druckbogen. Mit 53 lithogr. Tafeln (darunter 6 Doppeltafeln) und 13 Holzschnitten. Preis 36 Mark.

Sechster Band. I. Abtheilung. **Fische:** Pisces. Von Dr. **A. A. W. Hubrecht** in Utrecht. (Bis jetzt 4 Lfgn. à 1 Mk. 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. III. Abtheilung. **Reptilien.** Von Dr. **C. K. Hoffmann**, Professor in Leiden. (Bis jetzt 68 Lieferungen erschienen. Liefrg. 1—41 u. 43—68 à 1 Mark 50 Pf., Liefrg. 42 à 2 Mark.)

Sechster Band. IV. Abtheilung. **Vögel:** Aves. Von Dr. **Hans Gadow** in Cambridge. (Bis jetzt 34 Lieferungen à 1 Mk. 50 Pf. erschienen.)

Sechster Band. V. Abtheilung. **Säugethiere:** Mammalia. Von Dr. **C. G. Giebel**, weil. Professor an der Universität in Halle. Fortgesetzt von Dr. **W. Leche**, Prof. der Zoologie an der Universität zu Stockholm. (Bis jetzt 34 Lieferungen à 1 Mark 50 Pf. erschienen.)

Leuckart, Rudolph, Doctor der Philosophie und Medicin, o. ö. Professor der Zoologie u. Zootomie an der Universität Leipzig, **Die Parasiten des Menschen** und die von ihnen herrührenden Krankheiten. Ein Hand- und Lehrbuch für Naturforscher und Aerzte.

Erster Band. 1. Lfg. Mit 130 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 2. Lfg. Mit 222 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 10 Mark.

Erster Band. 3. Lfg. Mit zahlreichen Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 6 Mark.

Erster Band. 4. Lfg. Mit 131 Holzschnitten. Zweite Auflage. gr. 8. geh. Preis 8 Mark.

Zweiter Band. 1. Lfg. Mit 158 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 2. Lfg. Mit 124 Holzschnitten. gr. 8. Preis 5 Mark.

Zweiter Band. 3. Lfg. (Schluss des zweiten Bandes.) Mit 119 Holzschnitten. gr. 8. Preis 8 Mark.

Gedruckt bei E. Polz in Leipzig.